



UNIVERZITET U NOVOM SADU
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
DEPARTMAN ZA MATEMATIKU I
INFORMATIKU



Jovan Cvijanović

Specifičnosti bilansa IT firmi

– Master rad –

Mentor:

Prof. Nataša Spahić

Novi Sad, 2021

Sadržaj:

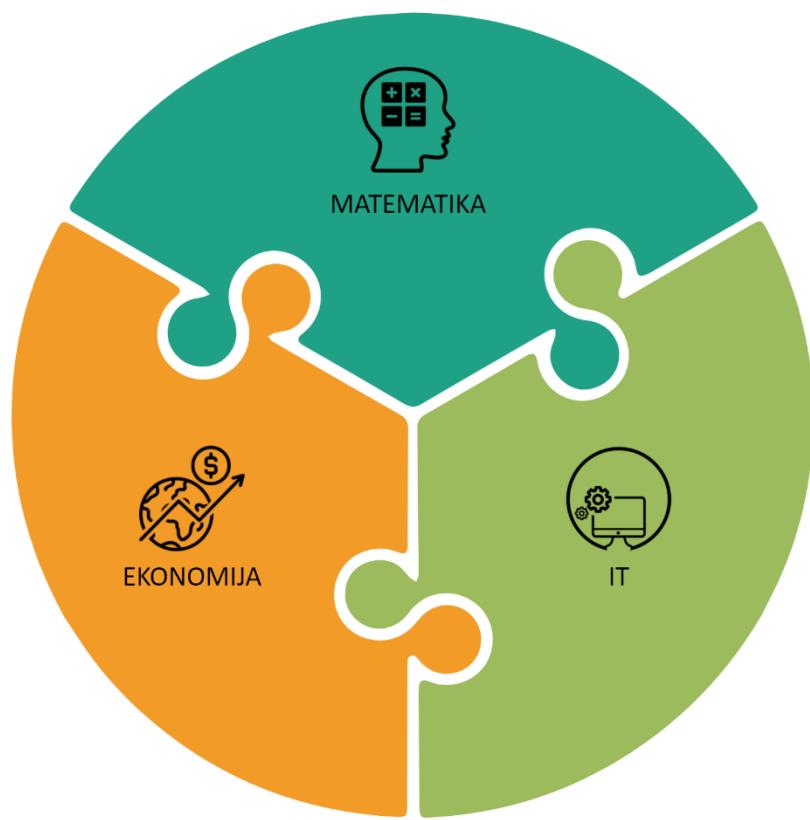
Uvod.....	3
Glava I	5
1. Finansijski izveštaji	6
1.1. Pojam i shvatanje finansijskog izveštaja.....	6
1.2. Bilans stanja.....	7
1.2.1. Stalna imovina.....	7
1.2.2. Obrtna imovina	8
1.2.3. Kapital.....	8
1.2.4. Obaveze	8
1.3. Bilans uspeha.....	10
1.3.1. Poslovni rashodi	10
1.3.2. Finansijski rashodi	11
1.3.3. Ostali rashodi.....	11
1.3.4. Poslovni prihodi	11
1.3.5. Finansijski prihodi.....	12
1.3.6. Ostali prihodi	12
1.3.7. Rezultat poslovanja preduzeća.....	12
1.4. Napomene uz finansijske izveštaje.....	14
Glava II.....	15
2. Analiza finansijskih izveštaja.....	16
2.1. Značaj analize finansijskih izveštaja	16
2.2. Vertikalna i horizontalna analiza finansijskih izveštaja	17
2.3. Analiza prinosnog položaja	18
2.3.1. Analiza strukture i rasporeda prihoda.....	19
2.3.2. Analiza strukture bruto finansijskog rezultata.....	19
2.3.3. Analiza rizika ostvarenja finansijskog rezultata i donje tačke rentabilnosti.....	19
2.3.4. Analiza finansijske moći	19
2.3.5. Analiza rentabilnosti.....	20
2.4. Analiza imovinskog položaja.....	20
2.4.1. Analiza strukture ukupne aktive	20
2.4.2. Analiza fiksne imovine.....	20
2.4.3. Analiza obrtne imovine.....	21
2.4.4. Analiza obrta poslovne imovine i roka povraćaja	21

2.5. Analiza finansijskog položaja.....	22
2.5.1. Analiza kratkoročne finansijske ravnoteže	23
2.5.2. Analiza dugoročne finansijske ravnoteže	24
2.5.3. Analiza zaduženosti i solventnosti.....	24
2.6. Analiza finansijskih izveštaja IT firmi	24
Glava III	27
3. Statističke metode.....	28
3.1. Studentov t-test i Mann-Whitney u-test.....	28
3.1.1.Studentov t-test.....	28
3.1.2.Mann-Whitney u-test.....	33
3.2. Korelaciona analiza.....	35
3.2.1.Korelacija	35
3.2.2.Koeficijent korelaciјe	36
3.2.3.Dijagram rasipanja.....	37
3.3. Regresiona analiza	38
3.3.1.Pojam regresione analize	38
3.3.2.Jednostruka linearna regresija	39
3.3.3.Višestruka linearna regresija.....	42
3.3.4.Koeficijent determinacije	46
Glava IV.....	49
4. Metodologija prikupljanja i analize podataka	50
4.1. Podaci i cilj istraživanja.....	50
4.2. Analize	51
4.2.1. Ispitivanje i upoređivanje raznih faktora i koeficijenata kod malih i velikih IT firmi ..	51
4.2.2. Ispitivanje koeficijenata korelaciјe različitih obeležja kod malih i velikih IT firmi	67
4.2.3. Ispitivanje mogućnosti predikcije uspešnosti malih i velikih IT firmi	71
Glava V	75
5. Zaključak.....	76
Prilozi	80
Prilog 1.....	80
Prilog 2.....	81
Prilog 3.....	82
Literatura.....	83
Biografija	84

Uvod

Fokus mnogih statističkih istraživanja predstavlja utvđivanje postojanja veze između posmatranih podataka, mogućnosti predikcije neke promenljive na osnovu raspoloživih podataka i slično. Upravo to predstavlja cilj ovog master rada. Naime, mi želimo u ovom radu da ukažemo na različite specifičnosti (ukoliko one postoje) koje možemo zaključiti o poslovanju IT firmi na osnovu podataka iz javno objavljenih finansijskih izveštaja istih firmi.

Glavni razlog mog studiranja primenjene matematike jeste sticanje neophodnog matematičkog znanja i načina primene istog u cilju boljeg razumevanja različitih kompleksnih pojava koje postoje u raznim granama ekonomije. Nakon ideje i sugestije moje mentorke, profesorice Nataše Spahić, o temi i cilju ovog rada, odmah sam bio siguran da je to upravo ono što želim da istražim i o čemu želim da pišem u svom završnom radu na ovom fakultetu, odnosno primena **matematičkog** alata na **ekonomске** pokazatelje u poslovanju **IT** firmi.



Slika 1, grafički prikaz kombinacije matematike, ekonomije i IT.

<https://www.sketchbubble.com/en/presentation-free-3-pieces-circular-puzzle.html>

U prvom poglavlju ovog rada definišemo pojам finansijskog izveštaja, navodimo osobine i svojstva finansijskih izveštaja, kao i informacije koje se mogu dobiti posmatranjem istih. U ovom delu rada ćemo takođe detaljnije diskutovati o finansijskim izveštajima koje

planiramo da posmatramo i koristimo za pokazivanje različitih specifičnosti bilansa IT firmi, a to su:

- Bilans stanja,
- Bilans uspeha i
- Napomene uz finansijske izveštaje.

U drugom poglavlju rada definišemo pojam procesa analize finansijskih izveštaja, njen značaj kao i korisnike rezultata analize finansijskih izveštala. Pored toga, navodimo sredstva analize finansijskih izveštaja i vršimo detaljniji pregled onih sredstava koja su od posebnog značaja za ovaj rad. Ta sredstva su:

- Vertikalna i horizontalna analiza,
- Analiza prinosnog položaja,
- Analiza imovinskog položaja i
- Analiza finansijskog položaja.

Takođe, u ovom poglavlju ćemo posebnu pažnju posvetiti analizi finansijskih izveštaja IT firmi, problemima koji se mogu javiti u procesu analize finansijskih izveštaja IT firmi i eventualnim načinima za prevazilaženje tih problema.

U trećem poglavlju dajemo definiciju i vršimo pregled statističkih metoda, testova i analiza koje planiramo primeniti (ukoliko su uslovi njihove primene zadovoljeni) na podatke dobijene iz finansijskih izveštaja IT firmi, sa ciljem pokazivanja različitih specifičnosti koje se mogu zaključiti o posmatranim IT firmama i njihovom poslovanju. Statističke metode koje koristimo su:

- Studentov t-test i Mann-Whitney u-test,
- Korelaciona analiza i
- Regresiona analiza.

Četvrto poglavlje predstavlja istraživački deo ovog rada. U ovom poglavlju bavimo se primenom navedenih statističkih metoda na realne podatke prikupljene iz finansijskih izveštaja IT firmi za vremenski period od 2017. do 2019. godine. U ovom delu mi, zapravo, matematički dokazujemo različite specifičnosti koje se mogu zaključiti o poslovanju IT firmi. Za primenu navedenih statističkih metoda korišćeni su programski paket Statistica i Microsoft Office Excel.

Peto, ujedno i poslednje poglavlje ovog rada predstavlja zaključak sprovedenog istraživanja, gde sumiramo dobijene rezultate i gde ćemo pokušati da pružimo određena tumačenja dobijenih rezultata.

Glava I

Cilj ovog poglavlja jeste upoznavanje sa razlicitim finansijskim izveštajima. Finansijski izveštaji sadrže podatke neophodne od da upoređivanje preduzeća i donošenje zaključaka o tome u kojim sferama su specifične IT firme. Pre nego što se pustimo u vode posmatranja različitih stavki raznih finansijskih izveštaja, u ovoj glavi ćemo pružiti teorijski uvod u finansijske izveštaje, šta oni predstavljaju i koje finansijske izveštaje posmatramo i zašto.

1. Finansijski izveštaji

1.1. Pojam i shvatanje finansijskog izveštaja

Finansijski izveštaji su poslovni dokumenti kojima preduzeće daje informacije o rezultatima svojih transakcija osobama i organizacijama izvan preduzeća i korisnicima unutar posmatranog preduzeća. Oni predstavljaju neposredan proizvod sistema računovodstvenog izveštavanja koji po svojoj suštini i nameni odslikavaju performanse tj. ostvarenja preduzeća za određeni vremenski period, njegovu finansijsko-struktturnu poziciju, kao i položaj likvidnosti na izabran dan bilansiranja. Ovaj izveštaj, iako nastaje u računovodstvu, predstavlja odgovornost rukovodioca preduzeća.

Bilans ili finansijski izveštaj ima ulogu računovodstvene, poslovno-finansijske, statističke, ekonomске i društvene pojave. Reč bilans potiče od latinske reči libra (vaga sa dva tasa). Samo značenje reči upućuje na nekoliko zaključaka:

1. Da se bilansom nešto meri i iskazuje rezultat
2. Da se to što se meri posmatra sa dva obeležja (rezultat i stanje)
3. Da se ta dva obeležja u dovode u ravnotežu, tj. Da se među njima formira jednakost

Finansijski izveštaji pružaju informacije o:

1. Imovini
2. Obavezama
3. Kapitalu
4. Tokovima gotovine entiteta
5. Doprinosima od raspodele vlasnicima koji deluju u svojstvu vlasnika
6. Prihodima i rashodima, uključujući dobitke i gubitke

Kompletan set finansijskih izveštaja pravnih lica uključuje:

1. Bilans stanja
2. Bilans uspeha
3. Izveštaj o ostalom rezultatu
4. Izveštaj o promenama na kapitalu
5. Izveštaj o novčanim tokovima
6. Napomene uz finansijske izveštaje

Pored navedenih finansijskih izveštaje, akcionarska društva sastavljaju i izveštaj o poslovanju i izveštaj o korporativnom upravljanju, ali njih ne razmatramo jer preduzeća koja mi posmatramo su isključivo društva sa ograničenom odgovornošću.

Kompletan set finansijskih izveštaja dostavlja se agenciji za privredne registre, odakle smo mi i prikupili podatke neophodne za donošenje nekih zaključaka (www.apr.gov.rs) najkasnije do 30. juna naredne godine.

Finansijske izveštaje koje mi posmatramo su Bilans stanja, Bilans uspeha i Napomene uz finansijske izveštaje.

1.2. Bilans stanja

Bilans stanja je finansijski izveštaj o stanju imovine privrednog društva na određeni dan. Bilans stanja predstavlja jedan pregled raspoloživih imovinskih delova i korišćenih izvora finansiranja.

Bilans stanja je takav finansijski izveštaj kod koga se na jednoj strani prikazuje **aktiva** (bilansna imovina – sredstva kojima privredno društvo raspolaže) a na drugoj strani **pasiva** (izvori finansiranja te imovine – poreklo te imovine) na posmatran dan bilansiranja

Ključno bilansno pravilo je da su aktiva i pasiva jednake.

Struktura Bilansa Stanja	
Struktura Aktive	Struktura Pasive
Stalna imovina (1.2.1.)	Kapital (1.2.3.)
Obrtna imovina (1.2.2.)	Obaveze(1.2.4.)

1.2.1. Stalna imovina

Stalna imovina je imovina koja je u jednom relativnom dužem vremenskom periodu vezana za preduzeće. Stalnu imovinu čine:

1. Nematerijalna imovina – nemonetarna (nefinansijska) sredstva bez fizičke supstance koja se može identifikovati (ulaganja u razvoj, gudvil, avansi za nematerijalnu imovinu, koncesije, patenti, licence...)
2. Nekretnine, postrojenja i oprema – materijalna imovina. Koriste se za proizvodnju proizvoda i usluga, davanja u zakup ili za obavljanje administrativnih poslova (zemljište, građevinski objekti, postrojenja i oprema, investicione nekretnine...)
3. Biološka sredstva – obuhvata žive životinje i bolje koji se koriste u procesu poljoprivredne proizvodnje (šume, višegodišnji zasadi, osnovno stado...)
4. Dugoročni finansijski plasmani – obuhvataju učešća u kapitalu povezanih i drugih pravnih lica (zavisnih pravnih lica, dugoročni plasmani matičnim i zavisnim pravnim licima, povezanim pravnim licima...)
5. Dugoročna potraživanja – potraživanja po osnovu jemstva, sporna i sumnjiva potraživanja...

1.2.2. Obrtna imovina

Obrtnu imovinu čine delovi imovine koji nisu namenjeni da dugoročno ostanu u poslovnom procesu preduzeća, te zbog toga ne mogu biti uključeni u osnovna sredstva. Obrtna imovina sačinjavaju:

1. Zalihe – sredstva koja se drže radi prodaje u redovnom poslovanju (materijal, nedovršena proizvodnja, gotovi proizvodi, roba..)
2. Potraživanja po osnovu prodaje – iskazuju potraživanja od kupaca u zemlji i inostranstvu po osnovu prodaje proizvoda, roba i usluga
3. Potraživanja iz specifičnih poslova
4. Druga potraživanja – potraživanja na kamatu i dividende, potraživanja od zaposlenih...
5. Finansijska sredstva koja se vrednuju po fer vrednosti kroz bilans uspeha
6. Kratkoročni finansijski plasmani – plasmani dati matičnom, zavisnim i ostalim povezanim licima
7. Gotovinski ekvivalenti i gotovina – neposredno unovčive hartije od vrednosti, depoziti po viđenju, gotovina...
8. Porez na dodatu vrednost
9. Aktivna vremenska razgraničenja – obuhvata unapred plaćene troškove i obračunate a nenaplaćene prihode

1.2.3. Kapital

Kapital pokazuje koliki deo imovine preduzeća je u vlasništvu posmatranog preduzeća. Kapital sadrži sledeće stavke:

1. Osnovni kapital – akcijski kapital, ulozi, državni kapital, zadružni udeli...
2. Upisani a neuplaćeni kapital – potraživanje privrednog društva prema osnivaču/osnivačima koji nisu uplatili iznos kapital
3. Otkupljene sopstvene akcije
4. Rezerve – predstavljaju zakonska, statutarna i druga izdavanja iz dobitka koja su u funkciji zaštite osnovnog kapitala, popravljanja finansijske strukture i jačanja sigurnosti preduzeća.
5. Revalorizacione rezerve – deo kapitala koji nastaje ponovnom procenom imovine iznad troškova nabavke
6. Nerealizovani dobici/gubici po osnovu HOV i drugih komponenti ostalog sveobuhvatnog rezultata
7. Neraspoređen dobitak – predstavlja deo dobitka koji je raspoloživ za podelu akcionarima ali koji ne biva podeljen već reinvestiran u preduzeću
8. Učešće bez prava kontrole
9. Gubitak

1.2.4. Obaveze

Obaveze pokazuju koliki deo imovine preduzeća je finansiran tuđim izvorima sredstava. Obaveze graničimo na sledeće

1. Dugoročna rezervisanja i obaveze

- Dugoročna rezervisanja – obaveze preduzeća koje su specifične u odnosu na prave obaveze po tom što je rok dospeća i iznos obaveze u trenutku sastavljanja bilansa nepoznat
- Dugoročne obaveze – odnose se na period duži od godinu dana, računajući od vremena njihovog nastanka

2. Kratkoročne obaveze

- Kratkoročne finansijske obaveze – obaveze kojima je rok dospeća kraći od godinu dana.
- Primljeni avansi, depoziti i kaucije
- Obaveze iz poslovanja – dodatne obaveze prilikom poslovanja preduzeća (plaćanje prevoza, utovara, istovara...)
- Ostale kratkoročne obaveze
- Obaveze po osnovu poreza na dodatu vrednost
- Obaveze za ostale poreze, doprinose i druge dažbine
- Pasivna vremenska razgraničenja – obuhvata nastale troškove koji nisu plaćeni i unapred naplaćene prihode

Bilans stanja može biti sastavljen prateći različite kriterijume. Naveden redosled bilansnih pozicija ispunjava kriterijum rastuće likvidnosti (na strani aktive) i opadajuće dospelosti (na strani pasive). Bilansi takođe mogu biti sastavljeni ispunjavajući kriterijum opadajuće likvidnosti (gde bi prvu poziciju u bilansu zauzimali gotovinski ekvivalenti i gotovina, a poslednju stalna sredstva), i rastuće dospelosti (gde bi na strani pasive prvo posmatrali kratkoročne obaveze, a na kraju tek kapital). Preduzeća koja smo mi posmatrali i izučavali sastavlja su bilanse po kriterijumu rastuće likvidnosti i opadajuće dospelosti.

Na slici 2 predstavljen je pojednostavljen primer bilansa stanja nekog preduzeća sastavljen metodom rastuće likvidnosti i opadajuće dospelosti. Možemo primetiti s' obzirom na strukturu bilansa da je verovatno reč o proizvodnom preduzeću.

Bilans stanja preduzeća "XYZ" DOO Šabac					
Redni broj	Aktiva (sredstva)	Iznos	Redni broj	Pasiva (izvori sredstva)	Iznos
A	Stalna imovina	180,000.00	C	Kapital	140,000.00
1	Građevinski objekti	100,000.00	1	Osnovni kapital	140,000.00
2	Oprema	80,000.00	D	Obaveze	240,000.00
B	Obtna imovina	200,000.00	1	Dobavljači u zemlji	60,000.00
3	Materijal	20,000.00	2	Dobavljači u inostranstvu	30,000.00
4	Gotovi proizvodi	40,000.00	3	Kratkoročni kredit	150,000.00
5	Potraživanje od kupaca	55,000.00			
6	Tekući račun	70,000.00			
7	Blagajna	15,000.00			
	Ukupno	380,000.00		Ukupno	380,000.00

Slika 2, primer Bilansa stanja, autorski prikaz

1.3. Bilans uspeha

Bilans uspeha je finansijski izveštaj u kome se prikazuju rashodi i prihodi nekog privrednog društva sa ciljem utvrđivanja rezultata poslovanja (ostvarenog dobitka ili gubitka) za određeni vremenski period koji je obično jedna poslovna godina.

Sadržinu svakog bilansa uspeha čine prihodi, rashodi, gubici i/ili dobici. Zbog činjenice da se u jednoj poslovnoj godini mogu desiti razne situacije i nepredviđene okolnosti koje mogu oticati na rezultat poslovanja preduzeća, prihodi, rashodi, gubici i dobici se dalje klasifikuju na poslovne, finansijske i ostale/vanredne.

Slično kao kod bilansa stanja, sa uključenim rezultatom, važi bilansno pravilo ravnoteže dve strane bilansa uspeha.

Struktura Bilansa Uspeha	
Struktura Rashoda	Struktura Prihoda
Poslovni rashodi (1.3.1.)	Poslovni prihodi (1.3.4.)
Finansijski rashodi (1.3.2.)	Finansijski prihodi (1.3.5.)
Ostali (vanredni) rashodi (1.3.3.)	Ostali (vanredni) prihodi (1.3.6.)

1.3.1. Poslovni rashodi

Poslovni rashodi nastaju u toku procesa poslovanja i rezultat su procesa poslovanja preduzeća. Oni doprinose stvaranju koristi, tj. prihoda. Nastaju nezavisno od izdatka novca, tj. plaćanja.

U poslovne rashode ubrajamo sledeće rashode:

1. Nabavna vrednost prodate robe – troškovi nastali pri nabavci robe koja je prodата
2. Troškovi materijala – nastaju u vezi sa obavljanjem proizvodnog, i uopšte, poslovnog procesa preduzeća.
3. Troškovi zarada, naknada zarada i ostali lični rashodi – celokupni troškovi privrednog društva koji su povezani sa zaposlenima u tom privrednom društvu (plate zaposlenih, otpremnine za odlazak u penziju, jubilarne nagrade, troškovi prevoza na službenom putu i sl.).
4. Troškovi proizvodnih usluga – vezuju se za ekonomski odlive koji nastaju po osnovu izrade učinaka, transportnih usluga, usluga održavanja, zakupnine i slično.
5. Troškovi amortizacije i rezervisanja -troškovi amortizacije predstavljaju vrednosni izraz trošenja osnovnih sredstava i nematerijalnih ulaganja u veku trajanja osnovnih sredstava. Troškovi rezervisanja su troškovi za eventualne rizike na osnovu održavanja proizvoda, tj. opreme u garantnom roku dužem od godinu dana.
6. Nematerijalni troškovi – ili neproizvodni troškovi. Tu spadaju ekonomski odlivi koji nastaju na osnovu advokatskih usluga, usluga revizije i konsaltinga i sl.

1.3.2. Finansijski rashodi

Finansijski rashodi najčešće nastaju u onim slučajevima kada preduzeće ne može samo svojim sredstvima da obezbedi kontinuitet rada. Drugim rečima, to su troškovi pozajmljivanja.

U finansijske rashode ubrajamo sledeće rashode:

1. Finansijske rashode iz odnosa sa povezanim pravnim licima – kamate od povezanih pravnih lica i sl.
2. Rashode kamata – kamate po kreditima na osnovu obaveza iz dužničko-poverilačkih odnosa, zatezne kamate i sl.
3. Negativne kursne razlike – nastaju po osnovu poslovnih događaja koji se iskazuju u stranim valutama, a koje se knjiže u domaćoj valuti

1.3.3. Ostali rashodi

U ostale rashode ubrajamo rashode nastale u poslovanju preduzeća koji ne doprinose stvaranju prihoda.

U ostale rashode ubrajamo sledeće rashode:

1. Gubitke po osnovu prodaje i rashodovanja nematerijalnih ulaganja, nekretnina, postrojenja i opreme – gubici koji nastaju pri prodaji osnovnih sredstava ako su osnovna sredstva prodata po vrednosti nižoj od njihove sadašnje vrednosti (tj. kada je tržišna vrednost manja od njihove sadašnje/knjigovodstvene vrednosti)
2. Gubitke od prodaje materijala – slično kao prethodni, nastaju ako je prodajom materijala ostvarena manja vrednost od njihove knjigovodstvene vrednosti
3. Manjkove - ovde se evidentiraju manjkovi robe, materijala, gotovih proizvoda, osnovnih sredstava koji nastaju kada se popisom utvrdi da je stvarno stanje manje od knjigovodstvenog stanja.
4. Rashode po osnovu direktnih otpisa potraživanja – predstavljaju rashode nastali otpisivanjem spornih potraživanja u slučaju kada je nenaplativost potraživanja dokumentovana sudskom odlukom

1.3.4. Poslovni prihodi

Poslovni prihodi proizilaze iz osnovne delatnosti preduzeća, odnosno, prodaje gotovih proizvoda, robe ili vršenjem usluga.

U poslovne prihode ubrajamo:

1. Prihode od prodaje robe – ovoj grupi pripadaju poslovni prihodi koji nastaju prodajom robe na domaćem i inostranom tržištu
2. Prihodi od prodaje gotovih proizvoda i usluga
3. Prihodi od aktiviranja učinaka i robe – nastaju po osnovu upotrebe robe, proizvoda i usluga za nematerijalna ulaganja, osnovna sredstva i sl.

4. Promena vrednosti zaliha učinaka – iskazuju se povećanja ili smanjenja vrednosti zaliha nedovršene proizvodnje i gotovih proizvoda
5. Prihodi od premija, subvencija, dotacija, donacija i sl. – nastaje po osnovu potraživanja od državnih organa i organizacija. Ta sredstva preduzeće može dobiti ukoliko se bavi npr. poljoprivredom (gde je podsticanje razvoja od strane države zagarantovano)
6. Drugi poslovni prihodi – spadaju prihodi od zakupnina, članarina i sl.

1.3.5. Finansijski prihodi

Finansijski prihodi nastaju usled finansijskih plasiranja slobodnih novčanih sredstava preduzeća. Ta novčana sredstva mogu biti u obliku kamata na dugoročne plasmane preduzeća (ako preduzeće na primer poseduje obveznice drugog pravnog lica), dividende koje preduzeće ostvaruje na akcije nekih drugih preduzeća, pozitivne kursne razlike. Takođe, među finansijskim prihodima se mogu pronaći kamate po datim kreditima (finansijskim ili robnim) drugim preduzećima, zatezne kamate i slično

1.3.6. Ostali prihodi

U ostale prihode ubrajamo pozitivne ekonomske tokove koji nastaju usled povećanja vrednosti imovine ili smanjenja obaveza, a koji nisu rezultat osnovne poslovne aktivnosti ili aktivnosti finansiranja. Ovi prihodi se javljaju sporadično u vidu dobitka, viškova, naplate otpisanih potraživanja, poklona, dobici od prodaje imovine (nematerijalnih ulaganja, nekretnina, postrojenja i opreme, bioloških sredstava i sl.).

1.3.7. Rezultat poslovanja preduzeća

Cilj svakog preduzeća je da posluje sa dobitkom, međutim postoje različite vrste dobitka i gubitka. Kao posledicu strukture prihoda i rashoda razlikujemo sledeće vrste dobitaka/gubitaka:

1. Poslovni dobitak (gubitak) – razlika poslovnih prihoda i rashoda
2. Finansijski dobitak (gubitak) – razlika finansijskih prihoda i rashoda
3. Ostali (neposlovni) dobitak (gubitak) – razlika ostalih prihoda i rashoda

Prepostavimo da posmatramo preduzeće koje se bavi proizvodnjom i prodajom drvenih stolica na domaćem tržištu. Cilj tog preduzeća je svakako da celokupan rezultat (poslovni + finansijski + ostali) bude pozitivan, tj da je u dobitku. Ali, potpuno je normalno, i donekle očekivano da preduzeće koje se bavi proizvodnjom i prodajom drvenih stolica ima finansijski i ostali gubitak (odnosno da su finansijski prihodi manji od finansijskih rashoda i analogno za ostale prihode i ostale rashode). Mnogo je veća verovatnoća da će preduzeće koje se bavi proizvodnjom drvenih stolica imati veće finansijske troškove od finansijskih prihoda zbog prirode delatnosti preduzeća. Zašto? Preduzeće koje se bavi proizvodnjom neće davati kredite drugim preduzećima (jer se bavi proizvodnjom), pa samim tim za očekivati je da vrednost finansijskih prihoda neće biti toliko velika. Sa druge strane, kako se preduzeće bavi proizvodnjom drvenih stolica, velika je verovatnoća da će se preduzeće odlučiti da iz inostranstva kupi neko specifično drvo, koje će predstavljati

sirovini neophodnu za proizvodnju tih stolica. Isto tako, ukoliko proizvodno preduzeće ima neku vrstu kredita kod banke, troškove kamata na taj kredit će obračunavati u finansijskim troškovima. Dakle, potpuno je opravdano i očekivano da će preduzeća koja se bave proizvodnjom nekih proizvoda ili pružanjem usluga imati negativan rezultat iz finansiranja (slično i za neposlovni/ostali rezultat).

Sa druge strane, možemo da kažemo da je preduzeće uspešno ukoliko je poslovni rezultat pozitivan (tj. ukoliko su poslovni prihodi veći od poslovnih rashoda). Nastavljujući sa primerom ovog fiktivnog preduzeća koje se bavi proizvodnjom i prodajom drvenih stolica, ukoliko ono ima negativan poslovni rezultat, možemo reći da je to preduzeće u velikom problemu. Zašto? Za očekivati je da se među poslovnim prihodima ovakvog preduzeća nalaze prihodi od prodaje gotovih proizvoda, dok se među poslovnim rashodima nalaze troškovi materijala, troškovi proizvodnih usluga, zarada, amortizacije i slično. Ukoliko su poslovni prihodi manji od poslovnih rashoda, to znači da se posmatranom preduzeću uopšte ne isplati proizvoditi te drvene stolice, jer sami troškovi sirovina, rada, procesa proizvodnje su veći od onoga što preduzeće zaradi prodajom tih drvenih stolica.

Na slici 3 predstavljen je pojednostavljen primer bilansa uspeha našeg preduzeća koje se bavi proizvodnjom drvenih stolica:

Bilans uspeha preduzeća "XYZ" DOO Šabac					
Redni broj	Rashodi	Iznos	Redni broj	Prihodi	Iznos
A	Poslovni rashodi	297,000.00	E	Poslovni prihodi	390,000.00
1	Troškovi materijala	170,000.00	1	Prihod od prodaje gotovih proizvoda	390,000.00
2	Troškovi zarada	70,000.00		F Finansijski prihodi	20,000.00
3	Troškovi proizvodnih usluga	40,000.00		2 Pozitivne kursne razlike	20,000.00
4	Troškovi amortizacije	17,000.00	G	Ostali prihodi	5,000.00
B	Finansijski troškovi	43,000.00	3	Višak materijala	5,000.00
5	Troškovi kamata	28,000.00			
6	Negativne kursne razlike	15,000.00			
C	Ostali troškovi	17,000.00			
7	Manjak gotovih proizvoda	17,000.00			
D	Dobitak	58,000.00			
	Ukupno	415,000.00		Ukupno	415,000.00

Slika 3, primer Bilansa uspeha, autorski prikaz

1.4. Napomene uz finansijske izveštaje

Napomene uz finansijske izveštaje predstavljaju sastavni deo godišnjeg seta finansijskih izveštaja. Na osnovu samog imena ovog izveštaja, može se zaključiti da je to dokument koji prati prethodne izveštaje i koji ima za cilj da pruži detaljniji opis nekih informacija koje su iskazane u ostalim finansijskim izveštajima (bilans stanja, uspeha, izveštaj o tokovima gotovine, promenama na kapitalu i sl.). Budući da ovaj izveštaj prati ostale, on se nikada ne razmatra samostalno, već po potrebi za dodatne informacije ili dodatna pojašnjenja nekih stavki u ostalim finansijskim izveštajima.

Ključne informacije koje ovaj izveštaj treba da sadrži su:

1. Informacije o primjenjenim računovodstvenim politikama – po kom principu su formirani bilans stanja (koji kriterijum za sastavljanje – pomenuto ranije.), bilans uspeha (metoda ukupnih troškova, metoda troškova prodatih učinaka)
2. Informacije čije obelodanjivanje zahtevaju razni računovodstveni/revizorski standardi i načela, a koje nisu prikazane u ostalim finansijskim izveštajima – postojanje spornih potraživanja, sudskih sporova i sl.
3. Dodatne informacije koje nisu prikazane u finansijskim izveštajima, a koje su neophodne za njihovo razumevanje – prikaz plana amortizacije imovine i sl.

Upravo ove dodatne informacije (pod 3.) su ključni razlog zašto pored bilansa stanja i bilansa uspeha mi posmatramo i napomene uz finansijske izveštaje. Pregled amortizacije imovine, tj. nabavne, otpisane i sadašnje vrednosti imovine je neophodan za analizu bilansa o kojoj više pričamo u sledećem poglavlju.

Glava II

Nakon što smo se upoznali sa finansijskim izveštajima koje koristimo u ovom radu kao i njihovim osobinama, u narednom delu ćemo iste te finansijske izveštaje malo detaljnije posmatrati i analizirati različite stavke i podatke koje se nalaze u njima (bilans stanja, bilans uspeha i napomene uz finansijske izveštaje).

2. Analiza finansijskih izveštaja

2.1. Značaj analize finansijskih izveštaja

Glavni razlog obavljanja procesa analize finansijskih izveštaja je u poslovne svrhe. Vlasnicima preduzeća za koje se obavlja proces analize finansijskih izveštaja imaju potrebu za pregledom rezultata upotrebe resursa pod uticajem različitih faktora koji potiču iz okruženja preduzeća. Vlasnici preduzeća često svoje odluke ne temelje samo na numeričkim izraženim podacima kroz različite finansijske izveštaje, već mnogo više na osnovu različitih kvalitativnih i kvantitativnih pokazatelja koji se dobijaju iz procesa analize finansijskih izveštaja.

Takođe, rezultati analize finansijskih izveštaja koriste se kao podloga za:

1. Projektovanje biznis planova preduzeća
2. Planiranje investicionih projekata
3. Planove spajanja ili pripajanja preduzeća
4. Planove podele preduzeća
5. Ocenu boniteta preduzeća
6. Ocenu finansijskog položaja preduzeća i sl.

Korisnici informacija dobijenih iz analize finansijskih izveštaja mogu biti razni. Neki od najznačajnijih su sledeći:

1. Investitori i kreditori – kod kojih postoji interes o informacijama o budućim novčanim tokovima preduzeća
2. Kupci i dobavljači – ukoliko sa posmatranim preduzećem žele dugogodišnju saradnju
3. Vlasnici (trenutni i potencijalni) – zainteresovani za informacije o ostvarenim, kao i o očekivanim prinosima preduzeća. Na osnovu tih informacija oni donose odluke da li žele da kupe prodaju ili zadrže svoj kapital u posmatranom preduzeću itd.

U cilju dobijanja kompletne slike o zdravlju preduzeća, postoje različiti instrumenti analize. Ti instrumenti sačinjeni su od različitih tehnika i sredstava koji se kombinuju u cilju detaljnijeg pregleda glavnih pokazatelja poslovanja. Najčešća sredstva analize finansijskih izveštaja su:

1. Vertikalna analiza
2. Horizontalna analiza
3. Analiza osnovnih finansijskih indikatora (racio analiza)
4. Analiza prinosnog položaja
5. Analiza imovinskog položaja

6. Analiza finansijskog položaja
7. Analiza kreditnog boniteta

Iako smo ovde naveli sedam sredstava koji se koriste u analizi finansijskih izveštaja, mi se nećemo toliko baviti sa analizom osnovnih finansijskih indikatora, kao ni analizom kreditnog boniteta.

Razlog zbog kojeg izostavljamo analizu osnovnih finansijskih indikatora je činjenica da se ta analiza provlači kroz ostale (najviše kod analize finansijskog položaja).

Analizu kreditnog boniteta ne posmatramo jer je ona usko vezana za preduzeće za koje se obavlja. Cilj ovog rada jeste ukazivanje na različite specifičnosti bilansa IT firmi. Dakle, pre svega mi posmatramo više IT firmi i za njih kolektivno donosimo zaključak o specifičnostima koje važe kod IT firmi. Analiza kreditnog boniteta bi nam dala podatke da li bi se za neko preduzeće moglo reći da je uspešno ili ne, što nam nije od posebnog značaja jer, kako bi rad bio objektivan, IT firme koje posmatramo su slučajno izabrane, i među tim firmama može biti onih koje su uspešne i one koje su manje uspešne.

2.2. Vertikalna i horizontalna analiza finansijskih izveštaja

U procesu analize finansijskih izveštaja koriste se različite metode i postipcu za dobijanje željenih informacija. Jedan od tih postupaka, tj. jedan od tih pristupa jeste dinamička analiza finansijskog izveštaja i analiza strukture finansijskog izveštaja.

Vertikalna analiza finansijskih izveštaja predstavlja analizu strukture finansijskog izveštaja. Ona se može primenjivati posebno na svaki od segmenata finansijskog izveštaja. Vertikalnom analizom se porede monetarni iznos u obračunskom periodu u cilju identifikovanja i obrazlaganja značajnih promena. Vertikalna analiza pokazuje koliki je udeo svake bilansne pozicije u ukupnoj aktivi, ukupnoj pasivi ili ukupnom prihodu. Učešće pojedinih bilansnih stavki izražava se u procentima (%) i te informacije korisnicima rezultat ove analize pružaju mnogo bolji uvid nego obične monetarne vrednosti iskazane u bilansnim pozicijama.

Horizontalna analiza predstavlja uporednu analizu koja pruža informacije o promenama koje su se desile u toku posmatranja nekoliko poslovnih godina. Na osnovu toga, za ovu analizu se kaže da pokazuje dinamiku (kretanje) bilansnih pozicija za posmatrani vremenski period. Zato horizontalnu analizu finansijskih izveštaja takođe možemo nazvati i dinamičkom analizom finansijskih izveštaja. Promene se izražavaju putem baznih ili lančanih indeksnih brojeva.

Mi ćemo se više baviti Vertikalnom analizom, a mnogo manje horizontalnom analizom. Zašto? Horizontalna analiza je veoma korisna kada se posmatraju preduzeća iz iste delatnosti na duži rok. To je ključni razlog zašto ćemo je manje primenjivati, jer smo

ograničeni količinom podataka (vremenskim periodom) kojima raspolažemo. Naime, iako je rok za predaju finansijskih izveštaja agenciji za privredne registre (apr-u) za 2020-tu godinu istekao, za veliki broj posmatranih IT preduzeća, još uvek nisu ubaćeni ti podaci na sajt apr-a. Tako da na sajtu apr-a mi raspolažemo samo sa podacima za 2017, 2018 i 2019-tu godinu.

Za razliku od horizontalne analize, rekli smo da vertikalna pruža uvid u ideo svake bilansne stavke u odnosu na ukupnu aktivu, ukupnu pasivu ili ukupan prihod. Promene tih udela kroz godine su gotovo neprimetne, osim ukoliko preduzeće ne promeni svoju delatnost, što nije slučaj sa posmatranim preduzećima. Tema ovog rada odnosi se na posmatranje bilansa IT firmi. Zamislimo sada fiktivno IT preduzeće. Neka ta IT firma u 2017-toj godini ima veliki ideo opreme (računari zaposlenih) u ukupnoj aktivi a veoma mali ili nepostojeći ideo građevinskih objekata, zemljišta, bioloških sredstava (šume, stado i sl.) u ukupnoj aktivi. Veoma je mala verovatnoća da će ta IT firma u 2018-toj godini imati značajno drugačiju strukturu aktive, tj. da će odjednom imati veliki ideo na primer građevinskih objekata, a mali ideo opreme u ukupnoj aktivi.

2.3. Analiza prinosnog položaja

Kod analize prinosnog položaja vrši se vremensko i prostorno upoređivanje.

Kod vremenskog upoređivanja prikazuje se razvoj, napredovanje preduzeća u ostvarivanju finansijskog rezultata. Logično, kada se posmatra više uzastopnih obračunskih perioda, tada se jasnije mogu primetiti neke tendencije ostvarivanja finansijskog rezultata i obrnuto. Na primer, ukoliko se vrši procena mogućnosti opstanka preduzeća na tržištu, potrebno je i poželjno je raspolagati sa podacima u više obračunskih perioda, kako bi se dobila jasna slika zdravlja preduzeća koje je u pitanju. Pošto mi raspolažemo sa podacima za samo tri godine, nećemo se previše baviti ovim aspektom analize prinosnog priraštaja.

Ono što nas više zanima je prostorno upoređivanje. Prostorno upoređivanje je važno radi ocene kakav je odnos preduzeća sa konkurencijom, što je upravo i cilj ovog rada. Naime, mi želimo da ustanovimo da li postoje i kakve su to specifičnosti koje se mogu zaključiti o poslovanju IT firmi koje delimo na male i velike.

Analiza prinosnog položaja, na osnovu informacija obelodanjenih u finansijskim izveštajima, vrši se putem sledećih analiza:

1. Analiza strukture i rasporeda prihoda
2. Analiza strukture bruto finansijskog rezultata
3. Analiza rizika ostvarenja finansijskog rezultata i donje tačke rentabilnosti –
4. Analiza finansijske moći
5. Analiza rentabilnosti

2.3.1. Analiza strukture i rasporeda prihoda

Analiza strukture i rasporeda prihoda sadrži analizu strukture i rasporeda ukupnog i poslovnog prihoda. Pokazuje kakva je struktura i kakve su promene ukupnih/poslovnih prihoda kroz posmatrani vremenski period i kako rashodi terete ukupan prihod.

2.3.2. Analiza strukture bruto finansijskog rezultata

Analiza strukture bruto finansijskog rezultata utvrđuje iz kog izvora, tj. iz kojih tačno prihoda potiče finansijski rezultat. U ovoj tabeli se bruto finansijski rezultat faktički rastavlja na rezultat dobijen iz poslovnih aktivnosti, iz aktivnosti finansiranja i na rezultat iz neposlovnih i vanrednih prihoda (o tome je bilo reči u prethodnom poglavljju)

2.3.3. Analiza rizika ostvarenja finansijskog rezultata i donje tačke rentabilnosti

Analiza rizika ostvarenja finansijskog rezultata i donje tačke rentabilnosti posmatra poslovni prihodi i rashodi i finansijski prihodi i rashodi, odnosno finansijski rezultat iz redovnog poslovanja. Problem kod ove analize je to što zahteva podelu poslovnih rashoda na fiksne i varijabilne. Kod preduzeća koja primenjuju sistem obračuna varijabilnih troškova taj problem ne postoji, ali takvih preduzeća je veoma malo. Kod preduzeća koja primenjuju neki drugi metod obračuna troškova, mora se poći od troškova proizvodnje i njih raščlaniti na fiksne i varijabilne. To razdvajanje se može izvršiti na različite načine, kao što su direktno (subjektivno) utvrđivanje fiksnih i varijabilnih troškova, raznim matematičkim metodama i grafičkim metodama. Metodu koju mi koristimo je direktna (subjektivna metoda). Naime, fiksne troškove smo posmatrali kao zbir troškova amortizacije i deo troškova zarada. Razlog zbog kojeg smo posmatrali samo deo troškova zarada je taj, da u Republici Srbiji postoji iznos minimalne zarade. Dakle, ta minimalna zarada predstavlja fiksan trošak za posmatrano preduzeće i to smo procenili da bude 40% od ukupnih troškova zarada.

2.3.4. Analiza finansijske moći

Analiza finansijske moći predstavlja utvrđivanje pokrića različitih fiksnih obaveza. Odnosi se na:

1. Pokrivenost troškova kamate
2. Pokrivenost fiksnih zaduženja
3. Pokrivenost preferencijalne dividende

Pokrivenost fiksnih zaduženja zahteva poznavanje iznosa dospelih glavnica za plaćanje dugoročnog duga, za koje mi nemamo podatke, pa tu analizu ne radimo. Pokrivenost preferencijalne dividende primenjuje se u analizi finansijske moći akcionarskih preduzeća, ali, mi posmatramo društva sa ograničenom odgovornošću, tako da se ne bavimo tom analizom.

Jednu što ovde posmatramo jeste pokrivenost troškova kamata. Ona se utvrđuje iz odnosa poslovnog dobitka i troškova kamata (pod troškovima kamata podrazumevamo finansijske rashode).

2.3.5. Analiza rentabilnosti

Merenje i analiza rentabilnost vrši se sa stanovišta ukupnog kapitala, sopstvenog kapitala i finansijskog rezultata iz finansiranja.

U okviru rentabilnosti ukupnog kapitala razlikujemo rentabilnost ukupnog kapitala i rentabilnost investicionog kapitala. U odnosu na ukupan kapital, tražimo stopu bruto i stopu neto prinosa na ukupan kapital (za jedan posmatramo bruto dobitak a za drugi neto dobitak uvećan za troškove kamata, tj. finansijske rashode) i tražimo njihov odnos sa prosečnom aktivom za posmatrani vremenski period. Rentabilnost investicionog kapitala dobijamo posmatranjem odnosa neto dobitka uvećanog za troškove kamata i sopstvenog kapitala uvećanog za dugoročne obaveze.

U okviru rentabilnosti sopstvenog kapitala razlikujemo rentabilnost ukupnog sopstvenog kapitala i rentabilnost akcionarskog kapitala. S' obzirom na tom da mi posmatramo društva sa ograničenom odgovornošću, mi ćemo posmatrati samo stopu rentabilnosti ukupnog sopstvenog kapitala koja predstavlja odnos neto dobitka i sopstvenog kapitala.

2.4. Analiza imovinskog položaja

Analiza imovinskog položaja predužeća odnosi se na analizu imovine (aktive) predužeća. Ova analiza obuhvata:

1. Analizu strukture ukupne aktive,
2. Analizu fiksne imovine,
3. Analizu obrtne imovine i
4. Analizu obrta poslovne imovine i roka povraćaja.

2.4.1. Analiza strukture ukupne aktive

Strukturu ukupne aktive (ukupne imovine) čine operativna imovina i poslovna imovina.

Operativnu imovinu čine fiksna imovina (nematerijalna ulaganja i osnovna sredstva bez investicionih nekretnina) i obrtna imovina.

Poslovnu imovinu čine neuplaćeni upisani kapital, investicioni kapital (investicione nekretnine i dugoročni finansijski plasmani), dugoročna potraživanja, operativna imovina, gubitak iznad visine kapitala i odložena poreska sredstva.

2.4.2. Analiza fiksne imovine

Analiza fiksne imovine obuhvata:

1. Strukturu fiksne imovine – utvrđuje se na osnovu nabavne, otpisane i sadašnje vrednosti nematerijalnih ulaganja i osnovnih sredstava (zbog ove analize su nam potrebne napomene uz finansijske izveštaje jer se tu nalaze neophodni podaci o nabavnoj i otpisanoj vrednosti nematerijalnih ulaganja i osnovnih sredstava – u bilansima se te vrednosti vode po sadašnjoj vrednosti).
2. Dotrajalost fiksne imovine – predstavlja odnos otpisane vrednosti imovine (građevinski objekti, oprema i sl.) i nabavne vrednosti imovine (građevinski objekti, oprema i sl.). Izražava se u procentima (%) i što je taj procenat veći, to znači da je posmatrano obeležje (na primer oprema) više dotrajala, tj. bliže kraju svoga veka trajanja i obratno.
3. Iskorišćenost kapaciteta – u procesu reprodukcije, sredstvo može da se iskoristi potpuno ili nepotpuno. Potpuna iskorišćenost znači stoprocentno iskorišćenje kapacitata posmatranog sredstva i to predstavlja racionalno korišćenje kapaciteta tog sredstva. Nasuprot tome, nepotpuna iskorišćenost implicira da je iskorišćenost kapaciteta ispod stoprocentne iskorišćenosti. Merenje iskorišćenosti kapaciteta zahteva podatke o mogućim učincima i planiranim učincima posmatranog sredstva, sa kojima mi ne raspolažemo.
4. Efikasnost korišćenja osnovnih sredstava – predstavlja odnos troškova završene proizvodnje i prosečne nabavne vrednosti osnovnih sredstava u funkciji. Troškovi završene proizvodnje dobijamo kada troškovima obračunskog perioda (razlika poslovnih rashoda i nabavne vrednosti prodate robe) dodamo početne zalihe nedovršene proizvodnje u posmatranom periodu, i od toga oduzmemos krajnje zalihe nedovršene proizvodnje. Prosečnu nabavnu vrednost osnovnih sredstava u funkciji dobijamo kao srednju vrednost nabavne vrednosti osnovnih sredstava u funkciji po bilansu otvaranja za posmatrani period i po zaključnom bilansu za posmatrani vremenski period.
5. Tehnička opremljenost – predstavlja odnos nabavne vrednosti postrojenja i oprema sa prosečnim brojem zaposlenih u posmatranom preduzeću (podatke o prosečnom broju zaposlenih smo preuzeли sa sajta agencije za privredne registre).

2.4.3. Analiza obrtne imovine

Analiza obrtne imovine svodi se na analizu strukture obrtne imovine. Pri analizi strukture obrtne imovine, obrtna imovina se grupiše prema stepenu likvidnosti, tj. prema brzini transformacije različitih elemenata obrtne imovine u gotovinu. Ova analiza nam takođe pruža uvid u to kakav je odnos robne i nerobne imovine u posmatranom vremenskom periodu i kakve su promene tih odnosa u odnosu na prethodne godine (dakle pruža nam dinamički pregled robne i nerobne imovine za posmatrani vremenski period)

2.4.4. Analiza obrta poslovne imovine i roka povraćaja

Analiza obrta poslovne imovine izražava se koeficijentima obrta poslovne imovine, koji se potom prevode u brzinu obrta u posmatranom vremenskom periodu (najčešće je to jedna poslovna godina). Analiza obrta poslovne imovine i roka povraćaja sadrži:

1. Analizu obrta obrtne imovine:

- a. Brzina obrta ukupnih obrtnih sredstava – odnos prihoda od prodaje i obrtne imovine u posmatranom vremenskom periodu.
 - b. Brzina obrta materijala – odnos troškova materijala i zaliha materijala (prosečne zalihe) u posmatranom vremenskom periodu.
 - c. Brzina obrta nedovršene proizvodnje – odnos troškova završene proizvodnje i prosečnih zaliha nezavršene proizvodnje za posmatrani vremenski period.
 - d. Brzina obrta gotovih proizvoda – odnos troškova prodatih gotovih proizvoda i zaliha gotovih proizvoda (prosečne zalihe) za posmatrani vremenski period.
 - e. Brzina obrta robe – odnos nabavne vrednosti prodate robe i zaliha robe (prosečne zalihe) za posmatrani vremenski period.
 - f. Brzina obrta potraživanja od kupaca – odnos naplaćenih potraživanja od kupaca i prosečnih bruto potraživanja od kupaca za posmatrani vremenski period.
2. Analiza efikasnosti imovine – meri se koeficijentom obrta imovine i rokom povraćaja imovine. Koeficijent obrta imovine dobijamo kao odnos ukupnog prihoda i prosečne vrednosti poslovne imovine za posmatrani vremenski period. Rok povraćaja imovine dobijamo kao odnos prosečne poslovne imovine i neto novčanog toka iz poslovanja (zbir neto dobitka i troškova amortizacije i rezervisanja).

2.5. Analiza finansijskog položaja

Finansijski položaj preduzeća određen je stanjem finansijske ravnoteže, solventnosti, zaduženosti i sl. Budući da na finansijski položaj utiče više činilaca od kojih neki mogu biti dobri, a drugi loši za preduzeće, proces utvrđivanja finansijskog položaja preduzeća nije jednostavan proces. Taj proces se može pojednostaviti vremenskim i prostornim upoređivanjem. Slično kao i ranije, vremensko upoređivanje predstavlja upoređivanje podataka nekog preduzeća za više vremenskih perioda, što je dobro ukoliko se raspolaže sa mnogo podataka, a prostorno upoređivanje predstavlja upoređivanje sa konkurencijom za posmatrani vremenski period. Upravo to prostorno upoređivanje je ono što mi radimo, jer mi poredimo finansijski položaj više IT firmi sa proizvodnim preduzećem i na osnovu toga donosimo zaključke o specifičnostima koje važe za bilanse IT firmi.

Glavni aspekt finansijskog položaja nekog preduzeća, predstavlja finansijska ravnoteža tog preduzeća. Pod finansijskom ravnotežom podrazumeva se da sredstva po obimu i vremenu za koji su vezana odgovaraju obimu i vremenu raspoloživosti izvora finansiranja. Ovde ćemo izvršiti jednu grubu podelu sredstava i izvora sredstava po ročnosti na sledeće grupe:

Sredstva	Izvori sredstava
Kratkoročno vezana sredstva – (gotovina, hartije od vrednosti, kratkoročna potraživanja)	Kratkoročni izvori sredstava (kratkoročne obaveze)
Dugoročno vezana sredstva (stalna sredstva, zalihe)	Dugoročni izvori sredstava (dugoročne obaveze)

Za svako preduzeće je poželjno da ima dobru finansijsku ravnotežu i donekle je očekivano da postoji neka jednakost između kratkoročno vezanih sredstava i kratkoročnih izvora sredstava, kao i između dugoročno vezanih sredstava i dugoročnih izvora sredstava, međutim u realnom životu to je veoma retko slučaj. Naime, ukoliko su dugoročno vezana sredstva manja od dugoročnih izvora sredstava, sa stanovišta dugoročnog finansiranja, stvorena je sigurnost za permanentno održavanje likvidnosti, jer ta razlika između dugoročnih izvora sredstava i dugoročno vezanih sredstava pripada kratkoročno vezanim sredstvima koja imaju i održavaju veću likvidnost u preduzeću. Suprotno tome, ako su dugoročno vezana sredstva veća od dugoročnih izvora sredstava, to znači da je deo dugoročnih vezanih sredstava finansiran kratkoročnim izvorima sredstava pa je na duži rok narušena likvidnost preduzeća (jer će kratkoročni izvori sredstava brže doći na naplatu).

Sama finansijska ravnoteža preduzeća može se posmatrati sa stanovišta dugoročne i kratkoročne finansijske ravnoteže. I kratkoročna i dugoročna finansijska ravnoteža odnose se na bilans stanja. Kako smo naveli da postoje kratkoročna i dugoročna vezana sredstva i kratkoročni i dugoročni izvori sredstava, takva podela se mora izvršiti i u bilansu stanja preduzeća. De facto, to predstavlja stalna sredstva i zalihe (dugoročno vezana sredstva) i obrtna sredstva bez zaliha(kratkoročno vezana sredstva) na strani aktive i kapital i dugoročne obaveze (dugoročni izvori finansiranja) i kratkoročne obaveze (kratkoročni izvori finansiranja) na strani pasive.

2.5.1. Analiza kratkoročne finansijske ravnoteže

Kratkoročna finansijska ravnoteža utvrđuje se odnosom likvidnih i kratkoročno vezanih sredstava, s jedne strane, a sa druge strane kratkoročnih obaveza.

U analizu kratkoročne finansijske ravnoteže takođe uključujemo analizu likvidnosti na bazi koeficijenata, gde tražimo sledeće koeficijente:

1. Koeficijent trenutne likvidnosti – odnos gotovine i gotovinskih ekvivalenta i kratkoročnih obaveza
2. Koeficijent ubrzane likvidnosti – odnos obrtne imovine (bez zaliha) i kratkoročnih obaveza
3. Koeficijent tekuće likvidnosti – odnos obrtne imovine i kratkoročni obaveza

Za preduzeće je poželjno da ovi koeficijenti budu veći od 1.

2.5.2. Analiza dugoročne finansijske ravnoteže

Analiza dugoročne finansijske ravnoteže može se vršiti na dva načina. Ta dva načina su:

1. Analiza dugoročne finansijske ravnoteže na osnovu dugoročno vezanih sredstava
2. Analiza dugoročne finansijske ravnoteže na osnovu obrtnog fonda

Analiza dugoročne finansijske ravnoteže na osnovu dugoročno vezanih sredstava zasniva se na određivanju odnosa dugoročno vezanih sredstava i dugoročnih izvora sredstava

Analiza dugoročne finansijske ravnoteže na osnovu obrtnog fonda (ili neto obrtnog fonda) predstavlja odnos obrtnog fonda i zaliha. Obrtni fond se može predstaviti kao razlika dugoročnih izvora finansiranja i dugoročno vezanih sredstava, ali sada bez zaliha.

2.5.3. Analiza zaduženosti i solventnosti

U okviru analize finansijskog položaja preduzeća, takođe nas zanimaju podaci o zaduženosti i solventnosti posmatranog preduzeća.

Zaduženost (finansijski leveridž) preduzeća se ocenjuje preko strukture pasive bilansa stanja posmatrane sa stanovišta vlasništva. Koeficijent zaduženosti se može predstaviti kao odnos ukupnih obaveza i kapitala preduzeća – odnosno koliko svakog dinara kapitala otpada na dugove.

Solventnost (likvidnost na dugi rok) predstavlja odnos poslovne imovine i ukupnih dugova (obaveza). Taj koeficijent zapravo predstavlja sposobnost preduzeća da pokrije sve svoje obaveze (dugove) ne u roku njihovog dospeća, već kad-tad, makar iz stečajne, tj. likvidacione mase. Koeficijent solventnosti

2.6. Analiza finansijskih izveštaja IT firmi

Postavlja se pitanje: Da li su trenutni Međunarodni standardi finansijskog izveštavanja dovoljno dobri i primenjivi na analizu finansijskih izveštaja IT firmi i zašto je to tako? Ako posmatramo gigantske (velike svetske) IT firme, možemo primetiti neke stvari koje možda ne deluju logično.

Naime, u 2019 godini, cena akcije firme Uber Technologies je bila svega 45 dolara, što je mnogo manje nego očekivano, s' obzirom na to da je procenjena vrednost te kompanije 82 milijardi dolara uprkos gubitku od 1.8 milijardi dolara u 2018. godini. U 2013. godini Twitter je prijavio gubitak od 79 miliona dolara pre svog IPO-a¹ a procenjena vrednost Twitter-a je tada bila 24 milijardi dolara, a i naredne četiri godine su takođe bili prijavljivani gubici. 2016-te godine Microsoft je kupio LinkedIn za 26 biliona dolara iako je LinkedIn takođe prijavljivao gubitke. U 2014-toj godini Facebook je otkupio za 19 milijardi dolara IT firmu WhatsApp koja nije imala nikakvu zaradu ili profit. Sa druge

¹ IPO-Initial public offering – prvočitna prodaja akcija stranim investitorima

strane, u 2018-toj godini časopis New York Times je objavio da je cena akcija firme General Electric opala za 44% nakon prvog gubitka za skoro 50 godina.

Postavlja se pitanje, zašto se ovo dešava? Zašto investitori reaguju negativno na prijavljene gubitke industrijskih firmi, a zanemaruju gubitke IT firmi? 2018-te godine tri profesora, Vijay Govindarajan, Shivaram Rajgopal, Anup Srivastava, iz „Columbia i Dartmouth poslovnih škola“² su zajedno napisali knjigu „Zašto Finansijski Izveštaji Nisu Korisni za Digitalne Firme“³ gde su postavili isto to pitanje. Takođe su pominjali knjigu profesora Baruch Lev-a „Kraj računovodstva“⁴ gde je opisano kako je u poslednjih sto godina korisnost finansijskih izveštaja u donošenju odluka dramatično opala.

Da bismo to malo bolje razumeli, možemo krenuti od samog pojma Bilansa Stanja. Da bi nešto bilo navedeno u bilansu stanja, to mora biti u vlasništvu posmatranog preduzeća i u njegovom okruženju (prisutno na njegovoj imovini). Problem sa IT firmama je taj što je veliki deo njihove imovine neopipljiv⁵ (podaci, softver, trademark-ovi, gudvil, brend i slično) kao i to da su IT firme veoma rasprostranjene i lako postaju internacionalne (što je slučaj i sa velikim brojem IT firmi koje ćemo mi posmatrati). Veliki broj IT firmi uopšte nemaju materijalnu imovinu i samim tim nemaju šta da prijave. Na osnovu toga bilansi „pravih“ i IT firmi pružaju veoma različite slike.

Možemo na primer posmatrati dva giganta Walmart i Facebook. Walmart ima 116 milijardi dolara materijalne imovine a procenjena vrednost te firme je 312 milijardi dolara, dok Facebook ima 13 milijardi materijalne imovine, a procenjena vrednost te firme je 535 milijardi dolara. Cilj svake firme su veći profiti, da budu dominantniji na tržištu i slično. Razvoj IT firme zasniva se na razvoju tehnologije, softvera, brendova koji predstavljaju, kakav je feedback ljudi koji koriste njihove usluge i slično.

Ekonomski posmatrano, kada firma poput Walmart-a investira, oni na primer mogu se odlučiti da otvore novu prodavnici, ili ako je firma proizvodna novu fabriku. Međutim, kada IT firma investira, recimo u razvoj softvera, istraživanje tržišta, reklamiranje, organizaciju i slično, to za njih ne predstavlja „nabavku“, odnosno povećanje materijalne imovine (odmah ili u kratkom roku), nego se to tretira kao trošak u procesu računanja profita. Zato se često dešava, da pri osnivanju IT firme, u prvom periodu postojanja te firme biti prijavljivani isključivo gubici, upravo zbog tih ulaganja koji se tretiraju samo kao troškovi.

Pomenuti profesori su naveli da je nematerijalna imovina u tolikoj meri dominantna u odnosu na materijalnu imovinu, da je gotovo nemoguće izvršiti analizu finansijskih izveštaja IT firmi i formirati mišljenje o uspešnosti i profitabilnosti tih firmi, kao i da su

² Eng. Columbia and Dartmouth business schools

³ Eng. Why Financial Statements Don't Work for Digital Companies

⁴ Eng. The end of Accounting

⁵ Eng. Intangible – neopipljiva, nematerijalna imovina

finansijski izveštaji postali skoro samo zakonska obaveza koja mora da se uradi, a čija je svrha zanemarljiva.

Postoje različite ideje za to kako da se ovaj problem reši, da se detaljnije opisuju investicije i zahvati koji su trenutno prisutni u poslovanju firmi, da se detaljno opišu planovi za buduće investicije i slično, ali to nije tema ovog rada.

Iako se iz finansijskih izveštaja ne mogu baš toliko jasno zaključiti mogućnosti zarade IT firmi, mi možemo analizirati neke faktore, koeficijente i pokazatelje koji na zaradu mogu uticati i videti kakvi su njihovi odnosi, kao i da li između njih postoji nekakva povezanost, tj. korelacija i za to ćemo pokušati da damo neko tumačenje u narednim poglavljima.

Glava III

Nakon što smo pružili teorijsko pokriće o pojmu finansijskih izveštaja i njihovoj analizi, kao i o problemima na koje ta analiza nailazi u procesu analize finansijskih izveštaja IT firmi, u narednom poglavlju dajemo različite statističke metode koje ćemo koristiti u dokazivanju raznih zanimljivosti koje važe kod IT firmi.

3. Statističke metode

3.1. Studentov t-test i Mann-Whitney u-test

3.1.1. Studentov t-test

Termin „t-statistika“ skraćenica je od termina „statistički test hipotezama“. Iako je pojam t-raspodele bio pominjan ranije od strane Frederik Robert Helmert-a i Džejkob Lurot-a 1876. godine i Karl Person-a 1895 godine, t-test je razvio i usavršio Britanski statističar, fizičar i vlasnik pivare Vilijam Sili Goset⁶ i po njegovom pseudonimu „Student“ taj test nosi ime.

Studentov t-test se koristi u sledećim slučajevima:

- Testiranje jedne populacije - test jednakosti srednje vrednosti populacije sa navedenom vrednošću u nullnoj hipotezi ($H_0(m = s)$) – Nullna hipoteza u kojoj proveravamo da li je srednja vrednost populacije m jednaka nekoj unapred datoj vrednosti s)
- Testiranje dve populacije – test jednakosti srednjih vrednosti dveju populacija ($H_0(m_x = m_y)$ – Nullna hipoteza u kojoj proveravamo da li je srednja vrednost populacije x , m_x jednaka srednjoj vrednosti populacije y , m_y)

Ukoliko nakon testiranja dobijemo za rezultat da odbacujemo nullnu hipotezu, prihvatommo alternativnu hipotezu H_A , koja nam kaže da srednja vrednost populacije nije jednaka nekoj unapred pretpostavljenoj vrednosti (kod testa jedne populacije), odnosno, da srednja vrednost jedne populacije nije jednaka srednjoj vrednosti neke druge populacije (kod testa dve populacije). Kasnije ćemo videti da nam alternativna hipoteza može dati i bolje informacije, odnosno da je srednja vrednost jedne populacije ili manja ili veća od nekog pretpostavljene vrednosti (kod testa jedne populacije) ili da je srednja vrednost jedne populacije ili manja ili veća od srednje vrednosti neke druge populacije (kod testa dve populacije)

Kod Studentovog T-testa za dve populacije razlikujemo dva testa, a oni su:

- Studentov t-test za nezavisne populacije
- Studentov t-test za zavisne (uparene) populacije

Mi ćemo upravo koristiti Studentov t-test za testiranje dve nezavisne populacije. Zašto? Mi posmatramo različite IT firme, njih delimo na male i velike. Firme su nezavisne jedne od drugih i samim tim podaci koje jedna firma objavi u svojim finansijskim izveštajima su nezavisni od podataka koje druga IT firma objavi u svojim finansijskim izveštajima. Mi posmatramo da li su srednje vrednosti nekog koeficijenta/pokazatelja iz bilansa stanja

⁶ Eng. William Sealz Gosset (1876-1937)

kod malih IT preduzeća jednaki/različiti (manji ili veći) od istih tih pokazatelja kod velikih IT firmi i obrnuto.

Pretpostavke koje treba da budu ispunjene za primenu Studentovog t-testa za dve populacije:

- Nezavisnost populacija – ovo je uvek tačno jer poredimo različite IT firme
- Jednakost varijansi – ukoliko ovo nije zadovoljeno koristimo Velčov t-test⁷
- Normalna raspodela populacije – ukoliko ovo nije zadovoljeno koristimo Mann-Whitney u-test

Studentov t-test za dve nezavisne populacije može se računati za populacije koje su jednake veličine i različite veličine. Mi posmatramo populacije jednake veličine (imamo jednak broj malih i velikih IT firmi koje posmatramo).

Za određivanje t-vrednosti Studentovog t-testa kada su nam varijanse posmatranih populacija jednake koristimo sledeću formulu:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s_p \cdot \sqrt{\frac{2}{n}}},$$

Pri čemu su: \bar{X}_1 i \bar{X}_2 srednje vrednosti dve posmatrane populacije, $n=n_1=n_2$ su veličine dve posmatrane populacije, a s_p je:

$$s_p = \sqrt{\frac{S_{X_1}^2 + S_{X_2}^2}{2}},$$

Gde su $S_{X_1}^2$ i $S_{X_2}^2$ varijanse posmatranih populacija.

Za određivanje t-vrednosti Studentovog t-testa kada su posmatrane varijanse slične ($\frac{1}{2} < \frac{s_{X_1}}{s_{X_2}} < 2$) koristimo sledeću formulu (ova formula može da se koristi I kada su populacije različite veličine):

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s_p \cdot \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}},$$

Pri čemu je:

$$s_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_{X_1}^2 + (n_2 - 1)S_{X_2}^2}{n_1 + n_2 - 2}},$$

⁷ Eng. Welch's t-test

Za određivanje t-vrednosti Studentovog t-testa kada su varijanse različite ($s_{X_1} < 2s_{X_2}$ ili $s_{X_2} < 2s_{X_1}$) koristimo sledeću formulu (ova formula se takođe može primeniti kod populacija različite veličine):

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s_{\bar{\Delta}}},$$

Pri čemu je:

$$s_{\bar{\Delta}} = \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}},$$

Gde je s_i^2 ne pristrasna procena varijanse svake populacije obima n_i , $i = 1, 2$.

Ukoliko su varijanse populacije jednake, tada je broj stepena slobode $d_f = n_1 + n_2 - 2$, dok ukoliko su varijanse populacije različite, tada je $d_f = \min(n_1 - 1, n_2 - 1)$.

U zavisnosti od toga da li želimo da pokažemo da li su srednje vrednosti dveju populacija različite, ili želimo da pokažemo da li je srednja vrednost jedne populacije manja/veća od srednje vrednosti druge razlikujemo sledeća dva slučaja:

- Dvostrani t-test⁸
- Jednostrani t-test⁹

Dvostrani t-test se koristi u situacijama kada želimo da pokažemo da su srednje vrednosti posmatranih dveju populacija različite. Tada kao nullnu hipotezu postavljamo ono što želimo da odbacimo, tj. da su srednje vrednosti dveju populacija jednake, odnosno, ciljamo na prihvatanje alternativne hipoteze.

Jednostrani t-test se koristi u situacijama kada želimo da pokažemo da je srednja vrednost jedne populacije manja (ili veća) od srednje vrednosti druge populacije. Slično kao i ranije, kao nullnu hipotezu postavljamo ono što želimo da odbacimo, tj. da je srednja vrednost prve populacije veća ili jednaka od srednje vrednosti druge populacije (ili manja ili jednaka u suprotnom slučaju). U zavisnosti da li želimo da pokažemo da je srednja vrednost jedne populacije manja ili veća od srednje vrednosti druge populacije razlikujemo sledeće jednostrane t-testove:

- Levi (donji) t-test¹⁰ – koristimo ga za dokazivanje da je srednja vrednost jedne populacije manja od srednje vrednosti druge populacije
- Desni (gornji) t-test¹¹ – koristimo ga za dokazivanje da je srednja vrednost jedne populacije veća od srednje vrednosti druge populacije

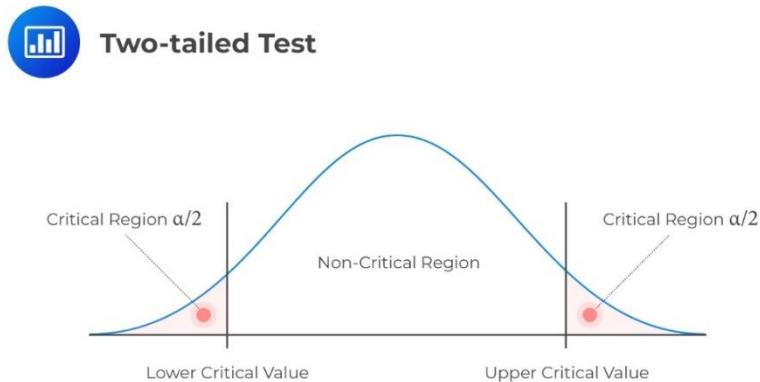
⁸ Eng. Two-tailed t-test

⁹ Eng. One-tailed t-test

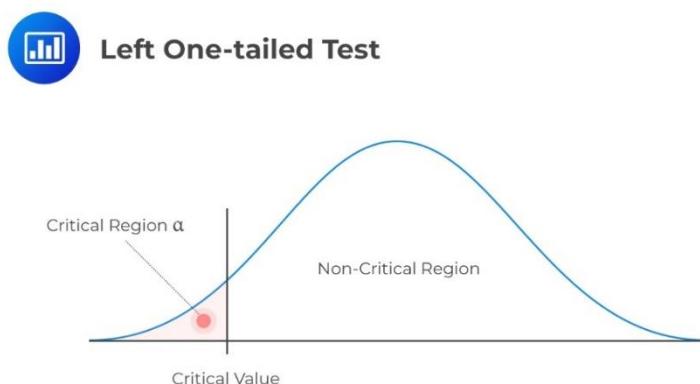
¹⁰ Eng. Left (lower) t-test

¹¹ Eng. Right (upper) t-test

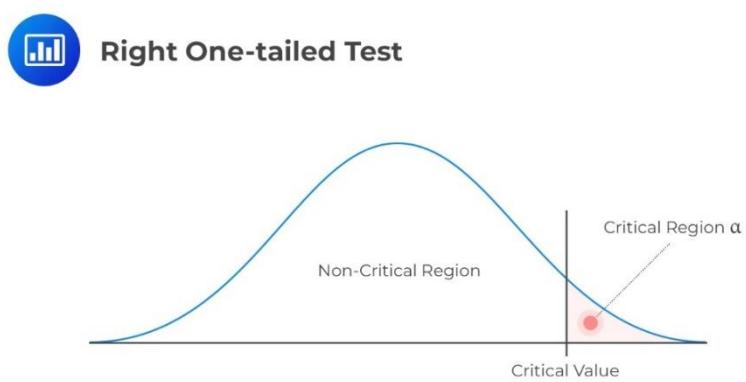
Na sledećim slikama će biti prikazane ove tri varijante Studentovog t-testa za dve međusobno nezavisne populacije:



Slika 4, Dvostrani t-test, <https://analystprep.com/study-notes/frm/part-1/quantitative-analysis/hypothesis-testing-and-confidence-intervals/>



Slika 5, Jednostrani levi (donji) t-test, <https://analystprep.com/study-notes/frm/part-1/quantitative-analysis/hypothesis-testing-and-confidence-intervals/>



Slika 5, Jednostrani desni (gornji) t-test, <https://analystprep.com/study-notes/frm/part-1/quantitative-analysis/hypothesis-testing-and-confidence-intervals/>

Slika 4 nam pokazuje primer dvostranog t-testa. U slučaju primenjivanja ovog testa mi faktički želimo da pokažemo da su srednje vrednosti između dve populacije različite. Tada nam nultna i alternativna hipoteza izgledaju ovako:

$$H_0(m_x = m_y) - \text{nultna}$$

$$H_A(m_x \neq m_y) - \text{alternativna}$$

Nultnu hipotezu odbacujemo ukoliko nam je t-vrednost (za koju smo ranije dali formulu) po absolutnoj vrednosti veća od absolutne kritične vrednosti¹², koju dobijamo iz tablice kritičnih vrednosti za unapred postavljeni nivo značajnosti ($\alpha = 0.01, 0.05$ ili 0.1). Ukoliko

Slika 5 nam pokazuje primer jednostranog levog (donjeg) t-testa. Ovaj test primenjujemo u situaciji kada želimo da pokažemo da je srednja vrednost jedne populacije manja od srednje vrednosti druge neke populacije. Tada nam nultna i alternativna hipoteza izgledaju ovako:

$$H_0(m_x = m_y) - \text{nultna}$$

$$H_A(m_x < m_y) - \text{alternativna}$$

Nultnu hipotezu odbacujemo ukoliko nam je t-vrednost manja od kritične vrednosti koju dobijamo iz tablice kritičnih vrednosti za unapred postavljen nivo značajnosti α .

Slika 6 nam pokazuje primer jednostranog desnog (gornjeg) t-testa. Ovaj test primenjujemo u situaciji kada želimo da pokažemo da je srednja vrednost jedne populacije veća od srednje vrednosti druge neke populacije. Tada nam nultna i alternativna hipoteza izgledaju ovako:

$$H_0(m_x = m_y) - \text{nultna}$$

$$H_A(m_x > m_y) - \text{alternativna}$$

Nultnu hipotezu odbacujemo ukoliko nam je t-vrednost veća od kritične vrednosti koju dobijamo iz tablice kritičnih vrednosti za unapred postavljen nivo značajnosti α .

Tablica kritičnih vrednosti za različite stepene slobode biće ubaćena kao dodatni materijal (prilog 1).

Upoređivanje vrednosti t-testa i kritične t vrednosti je jedan od načina za donošenje zaključka o prihvatanju ili odbacivanju nulte hipoteze. Mi, sa druge strane koristimo program Statistica koji funkcioniše na malo drugačiji način.

¹² Eng. Lower and upper critical value – donja i gornja kritična vrednost

Naime, program Statistica nam automatski izračunava t-vrednost i za tu t-vrednost nam izračunava p-vrednost (p-value).

Ukoliko posmatramo dvostrani t-test, hipoteze nam glase ovako:

$$H_0(m_x = m_y) \text{ - nultna}$$

$$H_A(m_x \neq m_y) \text{ - alternativna}$$

Izračunatu p-vrednost koju nam izračuna program Statistica poredimo sa našim pragom značajnosti. Ukoliko je p-vrednost veća od praga značajnosti prihvatamo nultnu hipotezu, a ukoliko je p-vrednost manja od praga značajnosti odbacujemo nultu hipotezu i prihvatamo alternativnu.

Ukoliko posmatramo jednostrani t-test (neka je srednja vrednost prve populacije veća od srednje vrednosti druge populacije, tj hoćemo da pokažemo da to i statistički važi - analogno ide u suprotnom slučaju), hipoteze nam izgledaju ovako:

$$H_0(m_x = m_y) \text{ - nultna}$$

$$H_A(m_x > m_y) \text{ - alternativna}$$

Sada, izračunatu p-vrednost polovimo i poredimo je sa pragom značajnosti. Ukoliko je polovina p-vrednosti veća od praga značajnosti prihvatamo nultnu hipotezu, a ukoliko je polovina p-vrednosti manja od praga značajnosti odbacujemo nultu hipotezu i prihvatamo alternativnu.

3.1.2.Mann-Whitney u-test

Mann-Whitney U-test, takođe poznat kao Mann-Whitney-Wilcoxon (MWW) test ili Wilcoxon test sume rangova, predstavlja neparametarsku alternativu t-testa za nezavisne populacije/uzorke. Prvi ga pominje Frenk Vilkoks 1945. godine, a zatim 1947. godine Henri Man i Donald Vitni.

Mann-Whitney U-test koristi u situacijama kada su ispunjene sledeće prepostavke:

- Posmatrane promenljive su nezavisne
- Posmatrane promenljive nemaju normalnu raspodelu

Postupak za izračunavanje U vrednost Mann-Whitney u-testa.

Prvi korak jeste da podacima dodelimo promenljivu koja će ukazati na to kojoj populaciji pripadaju (podacima iz malih IT firmi ćemo dodeliti slovo m, a podacima iz velikih IT firmi slovo v). Zatim podatke treba sortirati u rastući niz. Nakon što smo podatke sortirali, dodajemo im rangove (1,2,3... do $n_1 + n_2$, gde n_1 predstavlja broj podataka iz prvog uzorka, a n_2 predstavlja broj podataka iz drugog uzorka). Zatim tražimo sumu rangova prve populacije (R_1) I sumu rangova druge populacije (R_2). Sledeći korak je računanje U vrednosti za obe populacije i to radimo na sledeći način:

$$U = \min(U_1, U_2),$$

Pri čemu su:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1 i$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2.$$

Na dalje možemo se odlučiti kojim postupkom ćemo doći do željenih odgovora. Postoje dva načina kako možemo doći do krajnjeg rezultata. Oba načina će nam pružiti isti odgovor, ali mi ćemo posmatrati samo jedan od ta dva načina.

Dobijeno U (minimum U_1 i U_2) poredimo u odnosu na kritičnu vrednost koju dobijamo na osnovu tablice kritičnih vrednosti U_c . Tablice kritičnih vrednosti za jednostrani i dvostrani Mann-Whitney u-test biće priložene u prilogu na kraju rada: prilog 2 i prilog 3 respektivno.

U zavisnosti od toga šta testiramo, koristimo tablicu iz priloga 2 ili priloga 3

Slično kao kod Studentovog t-testa, ukoliko nam je cilj da pokažemo da je posmatrano obeležje (na primer likvidnost), kod jedne populacije (male IT firme) različito u odnosu na to obeležje kod druge populacije (velike IT firme) onda ćemo koristiti tablicu iz priloga 2, odnosno dvostrani Mann-Whitney U test. Tada su nam hipoteze iste kao kod Studentovog t-testa i one izgledaju ovako:

$$H_0(m_1 = m_2) - \text{nultna}$$

$$H_A(m_1 \neq m_2) - \text{alternativna}$$

Pri čemu su sada m_1 i m_2 ta posmatrana obeležja. Nultu hipotezu ćemo odbaciti ukoliko je naše U manje ili jednako od kritične vrednosti U_c koju pronalazimo u preseku vrste i kolone koje odgovaraju veličini naše dve populacije za odgovarajući prag značajnosti (na primer ukoliko je prva populacija obima 10, a druga obima 13, a prag značajnosti 0.05, onda je kritična vrednost $U_c=33$). U tom slučaju odbacujemo nultnu hipotezu i prihvatommo alternativnu.

Sa druge strane, ukoliko nam je cilj da pokažemo da je neko obeležje kod jedne populacije manje ili veće od tog obeležja druge populacije, onda ćemo koristiti tablicu iz priloga 3, odnosno jednostrani Mann-Whitney U test. Neka važi isti primer kao i malo pre (prva populacija je obima 10, druga 13 i prag značajnosti 0.05. Sada nam je kritična vrednost $U_c = 37$). Ukoliko se desi da je naša U vrednost manja ili jednaka od U_c , mi odbacujemo nultnu hipotezu prihvatommo alternativu. Možemo primetiti da smo kod jednostranog postupka radili malo u kontra smeru, prvo smo izračunali U vrednost, uporedili sa U_c iz tabele, a nismo postavili hipoteze. Zašto? Kod jednostranog Mann-Whitney U testa suma rangova nam utiče na to da li će nam alternativna hipoteza (na koju mi ciljamo) biti da je

obeležje kod prve populacije manje (ili veće) u odnosu na to obeležje kod druge populacije – ukoliko je suma rangova prve populacije manja (ili veća) od sume rangove druge populacije.

Naime, ukoliko je suma rangova prve populacije veća od sume rangova druge populacije, naše hipoteze izgledaju ovako:

$$H_0(m_1 = m_2) \text{ -- nultna hipoteza}$$

$$H_A(m_1 > m_2) \text{ -- alternativna hipoteza}$$

Ukoliko mi pokažemo da je U-vrednost manja ili jednaka od kritične U_c vrednosti, onda ćemo odbaciti nultnu hipotezu i prihvati alternativnu, odnosno da je posmatrano obeležje prve populacije veće od posmatranog obeležja druge populacije i obratno, ukoliko je U-vrednost veća od kritične vrednosti U_c , onda moramo prihvati nultnu hipotezu.

Nasuprot tome, ukoliko je suma rangova prve populacije manja od sume rangova druge populacije, naše hipoteze izgledaju ovako:

$$H_0(m_1 = m_2) \text{ -- nultna hipoteza}$$

$$H_A(m_1 < m_2) \text{ -- alternativna hipoteza}$$

Postupak prihvatanja ili odbacivanja nultne hipoteze je analogan kao malo pre.

Ovo predstavlja samo jedan način za dolaženje do odluke o prihvatanju ili odbacivanju hipoteza kod Mann-Whitney U-testa. Takođe, drugi način za dobijanje rezultata jeste preko standardizacije i aproksimacije normalnom raspodelom, što radi program Statistica. Međutim, bilo da gledamo U-vrednosti ili z- vrednost, pa ujedno i p-vrednost (koje nam izbacuje program Statistica) rezultat ovog testa će uvek biti isti bez obzira na to da li radimo na jedan ili drugi način.

3.2. Koreaciona analiza

3.2.1. Korelacija

Termin korelacija potiče od latinske reči *con* (sa) i *relation* (odnos) i u statistici ona predstavlja međusobnu povezanost između različitih pojava predstavljenih kao dve promenljive. Ta zavisnost zapravo znači da se vrednost jedne promenljive može na neki način predvideti ili prikazati preko vrednostima druge promenljive. Promenljiva koja ima uticaj na neku drugu promenljivu naziva se nezavisna promenljiva, a ona promenljiva koja zavisi od neke druge, naziva se zavisna promenljiva. Takođe, postoje slučajevi gde promenljive imaju međusobni uticaj jedna na drugu, pa su obe i zavisnog i nezavisnog karaktera. Na osobi koja sprovodi koreACIONU analizu je da odredi koja je promenljiva zavisna ili nezavisna, što ume da bude teško. Na primer, da li hladna temperatura utiče na to da napolju pada sneg, ili da li snežne padavine utiče na to da je napolju hladno? Ili na

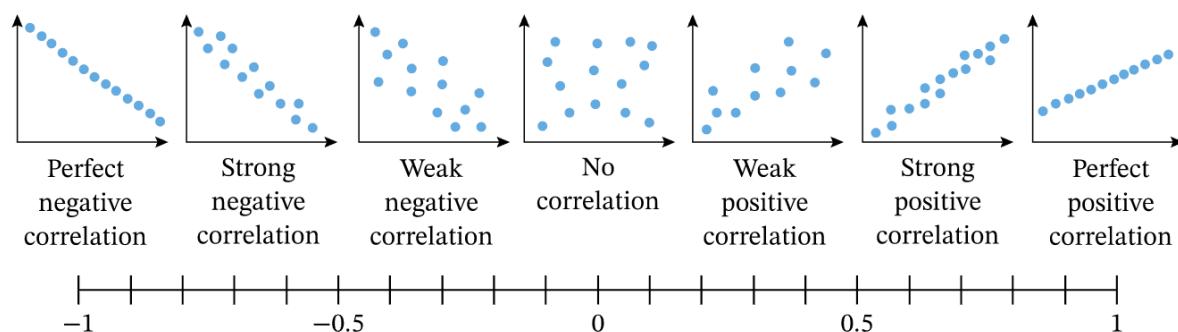
primer, kakva je korelacija između likvidnosti preduzeća i rentabilnosti ukupnog kapitala (o ovome ćemo kasnije pričati)?

Iz tog razloga obično za promenljive za koje se vrši analiza kažemo da su obe i zavisne i nezavisne, odnosno da ako postoji neka povezanost promenljive x sa nekom promenljivom y, tada sigurno postoji povezanost promenljive y sa promenljivom x.

3.2.2. Koeficijent korelacijske

Koeficijent korelacijske izražava meru linearne povezanosti dve promenljive. Vrednost koeficijenta korelacijske pripadaju intervalu [-1,1]. Predznak koeficijenta predstavlja smer korelacijske, odnosno ako je sa znakom - (minus) znači da je negativna korelacijska (povećanje jedne promenljive rezultira smanjenjem druge – I obratno), a ako je za predznakom + (plus), znači da je pozitivna korelacijska (povećanje jedne promenljive rezultira povećanjem druge – I obratno). Ukoliko je koeficijent korelacijske 0 to znači da između dve promenljive ne postoji nikakva povezanost, odnosno da su međusobno nezavisne. Ukoliko je vrednost koeficijenta korelacijske 1, to znači da postoji potpuna pozitivna korelacijska, odnosno ukoliko je vrednost koeficijenta korelacijske -1, to znači da postoji potpuna negativna korelacijska, ali to je u praksi veoma redak slučaj.

Koeficijente korelacijske možemo grupisati po "jačini", odnosno stepenu korelacijske na sledeći način (slika 7):



Slika 7 , različiti stepeni korelacijske,
<https://www.nagwa.com/en/explainers/143190760373/>

Postoje različiti koeficijenti korelacijske koji se koriste u različitim situacijama. Ukoliko posmatramo linearni model koristimo najčešće Pearsonov koeficijent korelacijske, dok ukoliko posmatramo nelinearne modele koristimo Spearmanov koeficijent korelacijske

3.2.2.1. Pearsonov koeficijent korelacijske

Ovaj koeficijent korelacijske razvio i formulisao je Karl Pearson¹³ 1896. godine po kojem je i dobio ime, dok samo oznaku r za koeficijent korelacijske prvi uvodi Francis Galton¹⁴ 1888. godine.

¹³ Eng. Carl Pearson (1857-1936)

¹⁴ Eng. Fransis Glaton (1822-1911)

Osnovne pretpostavke za izračunavanje Pearsonovog koeficijenta su:

- Veći uzorak
- Bar jedna promenljiva ima normalnu raspodelu
- Bar jedna promenljiva je neprekidna
- Linearna povezanost promenljivih

Pearsonov koeficijent označavamo sa ρ ukoliko ga primenjujemo na neku populaciju, dok ga označavamo sa r kada primenjujemo na uzorku nekom.

Pearsonov koeficijent izračunavamo na sledeći način:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x - \bar{x})^2(y - \bar{y})^2}}$$

3.2.2.2. Spearmanov koeficijent korelacijske

Spearmanov koeficijent korelacijske je dobio ime po engleskom matematičaru Čarlisu Spermanu¹⁵ i predstavlja zamenu i dobru aproksimaciju za Pearsonov koeficijent korelacijske kada njega nije moguće izračunati. Njega primenjujemo u sledećim situacijama

- Mali uzorak
- Nijedna promenljiva nema normalnu raspodelu
- Nijedna promenljiva nije neprekidna
- Linearnost nije uslov

Spearmanov koeficijent populacije označavamo sa ρ_s , dok je njegova vrednost u uzorku r_s .

Način izračunavanja:

1. Vrednosti promenljivih poređamo u rastući niz i dodelimo rangove 1,2,3...n. Jednake vrednostima dodeljujemo prosek vrednosti rangova.
2. r_s je Pearsonov koeficijent između rangova promenljivih

3.2.3. Dijagram rasipanja

Dijagram rasipanja¹⁶ predstavlja grafički prikaz zavisnosti između promenljivih x i y. Dijagram rasipanja se konstruiše na osnovu podataka dobijenih eksperimentalnim putem i prikazuje parove vrednosti promenljivih x i y u koordinatnom sistemu. Na ordinatnoj osi se nalaze zavisne promenljive y, dok se na apscisi nalaze vrednosti nezavisne promenljive x. Ukoliko bi zavisna promenljiva y i nezavisna x zamenile uloge, dobili bi dijagram rasipanja koji je od početnog simetričan u odnosu na pravu y=x.

Tačke, koje se crtaju na dijagramu rasipanja, prate određeni pravac koji se naziva linija regresije. Što su tačke bliže toj liniji, korelacija je veća, a što su dalje (odnosno što su više

¹⁵ Eng. Charles Spearman (1863-1945)

¹⁶ Eng. Scatter plot (diagram) – dijagram rasipanja

raspršene) korelacija je manja. Na osnovu tačaka na dijagramu rasipanja, možemo primetiti da li je u pitanju linearna ili nelinearna zavisnost, rastuća ili opadajuća zavisnost, tačke minimuma, maksimuma i slično.

Zavisnost na osnovu dijagrama rasipanja može biti:

- Linearna zavisnost – predstavljena kao pravolinijski oblik dijagrama rasipanja
- Nelinearna zavisnost – predstavljena kao krivolinijski oblik dijagrama rasipanja

Zavisnost u odnosu na oblik dijagrama rasipanja može biti:

- Rastuća (pozitivna) – rast vrednosti nezavisne promenljive rezultira rastom vrednosti zavisne promenljive i obratno
- Opadajuća (negativna) – rast vrednosti nezavisne promenljive rezultira opadanjem vrednosti zavisne promenljive i obratno
- Nemonotona zavisnost – smer korelacije se menja od pozitivne ka negativnoj i obrnuto. Ukoliko se taj smer menja više puta, kažemo da je to ciklična korelacija
- Nepostojanje zavisnosti – kada na osnovu jedne promenljive ne možemo ništa zaključiti o vrednostima druge promenljive (nezavisne promenljive)

3.3. Regresiona analiza

3.3.1. Pojam regresione analize

Regresiona analiza se bavi proučavanjem veze između izabrane zavisne promenljive i jedne ili više nezavisnih promenljivih koje često nazivamo i regresorima. Uglavnom, zavisnu promenljivu označavamo sa y , dok nezavisne promenljive sa x_1, x_2, \dots, x_n .

Prva pominjanja regresije bila su od strane Lagranža¹⁷ i Gausa¹⁸ 1805. i 1809. godine respektivno. Obojica su koristila metod najmanjih kvadrata (metod za dobijanje koeficijenata regresora u regresiji – više o tome kasnije) za rešavanje problema određivanja putanje raznih tela oko sunca. Termin regresija prvi koristi Frasis Galton¹⁹ u svrhe objašnjenja pojava u biologiji. Za njega je regresija imala samo korist u biologiji, ali su kasnije njegova otkrića Karl Pearson i Undi Jule²⁰ primenili na opštu statistiku.

Regresiona analiza koristi se uglavnom iz dva razloga. Prvi razlog je za potrebe predikcije, a drugi razlog bazira se na ukazivanju povezanosti između zavisne promenljive i nezavisnih (ukoliko ih ima više od jedne) promenljivih.

Naša odluka za korišćenje regresione analize u ovom radu upravo predstavlja taj drugi razlog. Nas zanima da li je zapravo istina da se na osnovu finansijskih izveštaja IT firme može veoma malo konstatovati o profitabilnošću posmatrane firme.

¹⁷ Fr. Adrien-Marie Legendre (1752-1833)

¹⁸ Ger. Johann Carl Friedrich Gauss (1777-1855)

¹⁹ Eng. Sir Francis Galton (1822-1911)

²⁰ Eng. George Udny Yule (1871-1951)

Kao što smo već rekli, sa y ćemo označavati zavisnu promenljivu, dok će x_1, x_2, \dots, x_n predstavljati nezavisne promenljive. Ukoliko imamo samo jednu nezavisnu promenljivu (odnosno $n = 1$), takva regresija se naziva jednostruka regresija, dok ukoliko je $n > 1$, takvu regresiju nazivamo višestrukom regresijom.

3.3.2.Jednostruka linearna regresija

Pre nego što krenemo na priču o jednostrukoj regresiji, podsetimo se na dve vrste veze između promenljivih. Te veze su:

- Funkcionalna veza - veza kod koje za svaku vrednost nezavisne promenljive x odgovara tačno jedna vrednost zavisne promenljive y ; i
- Stohastička veza - veza kod koje jednoj vrednosti nezavisne promenljive x odgovara čitav niz vrednosti zavisne promenljive y . Mi modeliramo ovaj tip veze tako što ćemo dodati još jednu komponentu koja obuhvata i ostale faktore koje utiču na zavisnu promenljivu y pored nezavisne promenljive x . To nazivamo slučajnom greškom (ili šum) i obeležavamo sa ε .

Posmatramo sledeći model:

$$y = f(x), (1)$$

gde je $f(x)$ funkcija od x .

Prepostavljamo da je to linearna funkcija, odnosno:

$$f(x) = \alpha + \beta x, (2)$$

Kao i da imamo stohastičku vezu između promenljivih, odnosno:

$$y = \alpha + \beta x + \varepsilon, (3)$$

Gde ε predstavlja slučajnu grešku.

U izrazu (3), $\alpha + \beta x$ predstavljaju determinističku komponentu za y , dok ε stohastičku slučajnu komponentu. Koeficijenti α i β se nazivaju regresioni parametri, koeficijenti regresije i njih procenjujemo na osnovu vrednosti zavisne i nezavisne promenljive y i x .

Ako posmatramo ishoda za y i x , izraz (3) možemo zapisati na sledeći način:

$$y_i = \alpha + \beta x_i + \varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, n, (4)$$

Da bismo optimalno procenili nepoznate parametre α i β neophodno je da uvedemo neke pretpostavke za šum (Standardne pretpostavke). Te pretpostavke su:

- ε_i ima normalnu raspodelu,
- $E(\varepsilon_i) = 0, \forall i = 1, 2, \dots, n,$
- $Var(\varepsilon_i) = \sigma^2, \forall i = 1, 2, \dots, n,$
- $\forall i, j = 1, 2, \dots, n, i \neq j, Cov(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0,$

- x_i – nestohastička promenljiva, tretiram kao broj
 - $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \neq 0$;
 - $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 < \infty$;

Na osnovu tih pretpostavki možemo izračunati očekivanje zavisne promenljive y_i . To je:

$$E(y_i) = \alpha + \beta x_i, \forall i = 1, 2, \dots, n, (5)$$

Jer je $E(\varepsilon_i) = 0$.

Izraz (5) naziva se regresiona jednačina. Ako uspemo da procenimo parametre α i β dobijamo jednačinu jednostrukih regresija. Parametre α i β je moguće proceniti različitim metodama, a neke od njih su:

- Metoda najmanjih kvadrata,
- Metoda maksimalne verodostojnosti,
- Blue metoda,²¹

Mi ćemo ovde posmatrati samo metod najmanjih kvadrata, jer poenta korišćenja regresione analize u svrhe ovog rada jeste da proverimo da li je zapravo moguće uspostaviti vezu između profitabilnosti IT firmi (koja će nam predstavljati zavisnu promenljivu) i ostalih faktora o kojima ćemo kasnije pričati (koji će predstavljati nezavisne promenljive, tako da nećemo previše ulaziti u teoriju regresione analize).

3.3.2.1. Metod najmanjih kvadrata za jednostruku regresiju

Osnovna ideja metode najmanjih kvadrata jeste da se parametri α i β dobiju minimiziranjem sume kvadrata između vrednosti y_i i izračunatih vrednosti $f(x_i)$, $\forall i = 1, 2, \dots, n$. Zapravo, mi ovde biramo $\hat{\alpha}$ i $\hat{\beta}$ kao ocene parametara α i β redom tako da sledeći kvadrat razlike:

$$Q = \sum_{i=1}^n (y_i - f(x_i))^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - (\alpha + \beta x_i))^2$$

nude minimalan, odnosno rešavamo sledeći problem:

$$\min_{\alpha, \beta} Q(\alpha, \beta) = \min_{\alpha, \beta} \sum_{i=1}^n (y_i - \alpha - \beta x_i)^2. (6)$$

Prvi korak jeste da postavimo uslove lokalnog ekstrema za funkciju Q. To su:

$$\frac{\partial Q}{\partial \alpha} = 0, \text{ i}$$

²¹ Eng. Best Linear Unbiased Estimator (B L U E)

$$\frac{\partial Q}{\partial \beta} = 0.$$

Dobijamo sledeće:

$$\begin{aligned}\frac{\partial \sum_{i=1}^n (y_i - \alpha - \beta x_i)^2}{\partial \alpha} &= 0 \text{ i} \\ \frac{\partial \sum_{i=1}^n (y_i - \alpha - \beta x_i)^2}{\partial \beta} &= 0.\end{aligned}$$

Pronalaženjem izvoda dobijamo sledeće:

$$\begin{aligned}-2 \sum_{i=1}^n (y_i - \alpha - \beta x_i) &= 0 \text{ i} \\ -2 \sum_{i=1}^n (y_i - \alpha - \beta x_i) x_i &= 0.\end{aligned}$$

Ova dva izraza kada malo preuređimo dobijemo sledeće:

$$\begin{aligned}n\alpha + \beta \sum_{i=1}^n x_i &= \sum_{i=1}^n y_i \text{ i} \\ \alpha \sum_{i=1}^n x_i + \beta \sum_{i=1}^n x_i^2 &= \sum_{i=1}^n y_i x_i.\end{aligned}$$

Prvu jednačinu možemo da podelimo sa n i tada dobijamo sledeće:

$$\alpha = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i - \beta \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad (7)$$

I kada to ubacimo u drugu jednačinu dobijamo sledeće:

$$\begin{aligned}\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i - \beta \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 + \beta \sum_{i=1}^n x_i^2 &= \sum_{i=1}^n y_i x_i. \\ \beta \left(\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right) &= \sum_{i=1}^n y_i x_i - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i.\end{aligned}$$

Sada dobijamo da je:

$$\beta = \frac{\sum_{i=1}^n y_i x_i - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n} (\sum_{i=1}^n x_i)^2}. \quad (8)$$

Brojilac ovog izraza možemo malo srediti. Naime:

$$\begin{aligned}
 \sum_{i=1}^n y_i x_i - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i &= \sum_{i=1}^n y_i x_i - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i + n \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = \\
 \sum_{i=1}^n y_i x_i - \bar{y} \sum_{i=1}^n x_i - \bar{x} \sum_{i=1}^n y_i + n \bar{x} \bar{y} &= \sum_{i=1}^n (y_i x_i - x_i \bar{y} - \bar{x} y_i + \bar{x} \bar{y}) \\
 &= \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}). \quad (9)
 \end{aligned}$$

Jednakost (9) ćemo označiti sa S_{xy} .

Dok, sa druge strane imenilac može se transformisati u sledeći oblik:

$$\begin{aligned}
 \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 &= \sum_{i=1}^n x_i^2 - 2 \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n x_i + \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 = \\
 \sum_{i=1}^n x_i^2 - 2 \bar{x} \sum_{i=1}^n x_i + n \frac{1}{n^2} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 &= \sum_{i=1}^n x_i^2 - 2 \sum_{i=1}^n x_i \bar{x} + \sum_{i=1}^n \bar{x}^2 = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2. \quad (10)
 \end{aligned}$$

Jednakost (10) ćemo označiti sa S_{xx} .

Dakle, na osnovu dobijamo jednačine (7) kao ocenjivač za parametar α dobijamo sledeće:

$$\hat{\alpha} = \bar{y} - \hat{\beta} \bar{x}, \quad (11)$$

a na osnovu jednačine (8) i pomoćnih izvođenja (9) i (10) dobijamo sledeći ocenjivač za parametar β :

$$\hat{\beta} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \frac{S_{xy}}{S_{xx}}$$

3.3.3. Višestruka linearna regresija

Višestruka linearna regresija predstavlja uopštenje i proširenje jednostrukih slučaj kada posmatramo više nezavisne promenljive u odnosu na jednu kod jednostrukih regresije. Mi ćemo ovde posmatrati odnos dve nezavisne promenljive u odnosu na zavisnu promenljivu y . Dalja uopštenja idu analogno.

Dakle, i dalje važi pretpostavka da je $y = f(x)$ linearna funkcija zavisne promenljive y u odnosu na nezavisnu promenljivu x , jedina razlika je što je nezavisna promenljiva x sada dvodimenzionalna, odnosno je $y = f(x_1, x_2)$. Slično kao i kod jednostrukih linearne regresije imamo stohastičku vezu između zavisne promenljive i nezavisnih promenljivih i one izgleda ovako:

$$y_i = \alpha + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \varepsilon_i,$$

Gde ε_i i dalje predstavlja šum, a $i = 1, 2, \dots, n$, gde je n broj mogućih ishoda.

Prepostavke koje su nam za šum važile kod jednostrukih u glavnom su iste i ovde. One glase ovako:

- ε_i ima normalnu raspodelu,
- $E(\varepsilon_i) = 0, \forall i = 1, 2, \dots, n$,
- $Var(\varepsilon_i) = \sigma^2, \forall i = 1, 2, \dots, n$,
- $\forall i, j = 1, 2, \dots, n, i \neq j, Cov(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$,
- x_i – nestohastička promenljiva, tretiram kao broj
 - $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \neq 0$;
 - $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 < \infty$ i dodatna još jedna
- Nezavisne promenljive su linearne nezavisne – ne može se ni jedna nezavisna promenljiva predstaviti kao linearna kombinacija drugih

Na osnovu ovih prepostavki, ponovo možemo potražiti očekivano vrednost zavisne promenljive $y_i \forall i = 1, 2, \dots, n$. Ona glasi:

$$E(y_i) = \alpha + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2}. \quad (12)$$

Analogno kao kod jednostrukih regresija izraz 12 se naziva regresiona jednačina i parametre α, β_1 i β_2 možemo pronaći različitim metodama, ali mi ćemo ovde koristiti ponovo Metod najmanjih kvadrata:

3.3.3.1. Metod najmanjih kvadrata za višestruku regresiju

Slično kao i kod jednostrukih regresija, ideja metoda najmanjih kvadrata i kod višestruke regresije jeste minimizacija kvadrata razlike vrednosti y_i i njenog očekivanja, odnosno vršimo minimizaciju sledeće funkcije

$$\min_{\alpha, \beta_1, \beta_2} Q(\alpha, \beta_1, \beta_2) = \min_{\alpha, \beta_1, \beta_2} \sum_{i=1}^n (y_i - E(y_i))^2 = \min_{\alpha, \beta_1, \beta_2} \sum_{i=1}^n (y_i - \alpha - \beta_1 x_{i1} - \beta_2 x_{i2})^2$$

Kao i kod jednostrukih, prvi korak je traženje izvoda po α, β_1 i β_2 :

$$\frac{\partial Q}{\partial \alpha} = 2 \sum_{i=1}^n (y_i - \alpha - \beta_1 x_{i1} - \beta_2 x_{i2}) = 0,$$

$$\frac{\partial Q}{\partial \beta_1} = 2 \sum_{i=1}^n (y_i - \alpha - \beta_1 x_{i1} - \beta_2 x_{i2}) x_{i1} = 0 \text{ i}$$

$$\frac{\partial Q}{\partial \beta_2} = 2 \sum_{i=1}^n (y_i - \alpha - \beta_1 x_{i1} - \beta_2 x_{i2}) x_{i2} = 0.$$

Zatim dobijamo sledeće:

$$\begin{aligned}
n\alpha &= \sum_{i=1}^n y_i - \beta_1 \sum_{i=1}^n x_{i1} - \beta_2 \sum_{i=1}^n x_{i2} \\
\sum_{i=1}^n y_i x_{i1} - \alpha \sum_{i=1}^n x_{i1} - \beta_1 \sum_{i=1}^n x_{i1}^2 - \beta_2 \sum_{i=1}^n x_{i1} x_{i2} &= 0 \\
\sum_{i=1}^n y_i x_{i2} - \alpha \sum_{i=1}^n x_{i2} - \beta_1 \sum_{i=1}^n x_{i1} x_{i2} - \beta_2 \sum_{i=1}^n x_{i2}^2 &= 0
\end{aligned}$$

Ako prvu jednačinu malo sredimo dobijamo sledeće:

$$\alpha = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i - \beta_1 \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{i1} - \beta_2 \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{i2}, \quad (13)$$

Kada jednačinu (13) ubacimo u druge dve jednačine dobijene izjednačavanjem izvoda nuli dobijamo sledeće:

$$\begin{aligned}
\sum_{i=1}^n y_i x_{i1} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \sum_{i=1}^n x_{i1} + \beta_1 \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_{i1} \right)^2 + \beta_2 \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{i2} \sum_{i=1}^n x_{i1} - \beta_1 \sum_{i=1}^n x_{i1}^2 \\
- \beta_2 \sum_{i=1}^n x_{i1} x_{i2} &= 0 \\
\sum_{i=1}^n y_i x_{i2} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \sum_{i=1}^n x_{i2} + \beta_1 \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{i2} \sum_{i=1}^n x_{i1} + \beta_2 \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_{i2} \right)^2 - \beta_2 \sum_{i=1}^n x_{i2}^2 \\
- \beta_1 \sum_{i=1}^n x_{i1} x_{i2} &= 0
\end{aligned}$$

Odakle sledi:

$$\begin{aligned}
&\beta_1 \left(\sum_{i=1}^n x_{i1}^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_{i1} \right)^2 \right) \\
&= \sum_{i=1}^n y_i x_{i1} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \sum_{i=1}^n x_{i1} - \beta_2 \left(\sum_{i=1}^n x_{i1} x_{i2} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{i2} \sum_{i=1}^n x_{i1} \right), \text{i} \\
&\beta_2 \left(\sum_{i=1}^n x_{i2}^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_{i2} \right)^2 \right) \\
&= \sum_{i=1}^n y_i x_{i2} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \sum_{i=1}^n x_{i2} - \beta_1 \left(\sum_{i=1}^n x_{i1} x_{i2} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{i2} \sum_{i=1}^n x_{i1} \right).
\end{aligned}$$

To skraćeno možemo zapisati na sledeći način:

$$\beta_1 = \frac{S_{1y} - \beta_2 S_{12}}{S_{11}}, \text{i } (14)$$

$$\beta_2 = \frac{S_{2y} - \beta_1 S_{12}}{S_{22}}, \text{(15)}$$

Gde su:

$$\begin{aligned} S_{1y} &= \sum_{i=1}^n y_i x_{i1} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \sum_{i=1}^n x_{i1} = \sum_{i=1}^n (x_{i1} - \bar{x}_1)(y_i - \bar{y}), \\ S_{12} &= \sum_{i=1}^n x_{i1} x_{i2} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{i2} \sum_{i=1}^n x_{i1} = \sum_{i=1}^n (x_{i1} - \bar{x}_1)(x_{i2} - \bar{x}_2), \\ S_{11} &= \sum_{i=1}^n x_{i1}^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_{i1} \right)^2 = \sum_{i=1}^n (x_{i1} - \bar{x}_1)^2 \\ S_{2y} &= \sum_{i=1}^n y_i x_{i2} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \sum_{i=1}^n x_{i2} = \sum_{i=1}^n (x_{i2} - \bar{x}_2)(y_i - \bar{y}), \text{i} \\ S_{22} &= \sum_{i=1}^n x_{i2}^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_{i2} \right)^2 = \sum_{i=1}^n (x_{i2} - \bar{x}_2)^2 \end{aligned}$$

Ove jednakosti se analogno dokazuju kao i S_{xy} i S_{xx} .

Kada vrednosti parametra β_1 iz jednakosti (14) ubacimo u jednakost (15) dobijamo sledeće:

$$\beta_2 = \frac{S_{2y} - \frac{S_{1y} - \beta_2 S_{12}}{S_{11}} S_{12}}{S_{22}} = \frac{S_{11}S_{2y} - S_{1y}S_{12} + \beta_2 S_{12}^2}{S_{11}S_{22}},$$

Odatle sledi:

$$\beta_2 \left(1 - \frac{S_{12}^2}{S_{11}S_{22}} \right) = \frac{S_{11}S_{2y} - S_{1y}S_{12}}{S_{11}S_{22}},$$

Odnosno:

$$\beta_2 = \frac{S_{11}S_{2y} - S_{1y}S_{12}}{S_{11}S_{22}} \cdot \frac{S_{11}S_{22}}{S_{11}S_{22} - S_{12}^2},$$

I konačno dobijamo:

$$\widehat{\beta}_2 = \frac{S_{11}S_{2y} - S_{1y}S_{12}}{S_{11}S_{22} - S_{12}^2} \quad (16).$$

Potpuno analogno dobijamo ocenjivač za parametar β_1 .

Sada znamo kako izgledaju ocenjivači parametara β_1 , β_2 i α (jednačina (13)). Oni izgledaju ovamo:

$$\hat{\alpha} = \bar{y} - \widehat{\beta}_1 \bar{x}_1 - \widehat{\beta}_2 \bar{x}_2$$

$$\widehat{\beta}_1 = \frac{S_{1y}S_{22} - S_{2y}S_{12}}{S_{11}S_{22} - S_{12}^2}$$

$$\widehat{\beta}_2 = \frac{S_{11}S_{2y} - S_{1y}S_{12}}{S_{11}S_{22} - S_{12}^2}$$

3.3.4. Koeficijent determinacije

Koeficijent determinacije, R^2 , je broj (ili procenat) koji predstavlja koliko naš model objašnjava zavisnu promenljivu. Što je taj broj veći (ili procenat bliži 100%) to znači da je naša zavisna promenljiva bolje objašnjena našim regresionim modelom. Ukoliko je taj broj mali, onda naš model ne objašnjava zavisnu promenljivu dobro. Koeficijent determinacije R^2 se povećava kako se povećava broj promenljivih u našem modelu. Prilagođeni R^2 takođe pokazuje koliko naš regresioni model objašnjava zavisnu promenljivu, ali on obraća pažnju na broj nezavisnih promenljivih u modelu, tako da ćemo koristiti njega. Pre nego što damo definiciju R^2 i prilagođenog R^2 moramo napraviti kratak uvod.

Posmatraćemo koeficijente determinacije za jednostruku linearnu regresiju. Za višestruku se analogno izvodi.

Prvo ćemo na osnovu rezultata dobijenih ocenom parametara α i β dobiti da su ocenjeni reziduali:

$$\hat{\varepsilon}_i = y_i - \hat{\alpha} - \hat{\beta}x_i$$

Zatim ćemo nam trebati suma ocenjenih reziduala. Ona glasi:

$$\sum_{i=1}^n \hat{\varepsilon}_i = 0.$$

Ovu jednakost dobijamo na sledeći način:

$$\sum_{i=1}^n \hat{\varepsilon}_i = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i) = \sum_{i=1}^n (\alpha + \beta x_i + \varepsilon_i - (\hat{\alpha} + \hat{\beta} x_i))$$

Odatle sledi:

$$= \sum_{i=1}^n ((\hat{\alpha} - \alpha) - (\hat{\beta} - \beta)x_i + \varepsilon_i) = -n(\hat{\alpha} - \alpha) - (\hat{\beta} - \beta) \sum_{i=1}^n x_i + \sum_{i=1}^n \varepsilon_i$$

Zatim dobijamo:

$$= -n(\bar{y} - \hat{\beta}\bar{x} + \beta\bar{x} + \bar{\varepsilon} - \bar{y}) - n(\hat{\beta} - \beta)\bar{x} + n\bar{\varepsilon} = n(\hat{\beta} - \beta)\bar{x} - n\bar{\varepsilon} - n(\hat{\beta} - \beta)\bar{x} + n\bar{\varepsilon} =$$

Na sličan način se može pokazati da je i:

$$\sum_{i=1}^n \varepsilon_i x_i = 0$$

Razmatramo sledeću vrednost:

$$SST^{22} = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$$

Ova vrednost predstavlja kvadrat razlike između zavisnih posmatranja y_i i prosečne vrednosti \bar{y} . Ukoliko posmatramo ovo za proizvoljno $i = 1, 2, \dots, n$ možemo zaključiti sledeće:

$$y_i - \bar{y} = (y_i - \hat{y}_i) + (\hat{y}_i - \bar{y}),$$

Kada ovo kvadriramo dobijemo sledeće:

$$(y_i - \bar{y})^2 = (y_i - \hat{y}_i)^2 + (\hat{y}_i - \bar{y})^2 + 2(y_i - \hat{y}_i)(\hat{y}_i - \bar{y}),$$

Sada ćemo izraz sumirati po $i = 1, 2, \dots, n$. Dobijamo:

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 + \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 + 2 \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)(\hat{y}_i - \bar{y}).$$

Možemo primetiti da važi sledeće:

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)(\hat{y}_i - \bar{y}) = \sum_{i=1}^n (\varepsilon_i)(\hat{\alpha} + \hat{\beta}x_i - \bar{y}) = \hat{\alpha} \sum_{i=1}^n \varepsilon_i + \hat{\beta} \sum_{i=1}^n x_i \varepsilon_i - \bar{y} \sum_{i=1}^n \varepsilon_i = 0.$$

Dakle dobijamo sledeće:

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 + \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2.$$

To možemo zapisati i na sledeći način:

²² Eng SST=Sum of Squares Total

$$SST = SSE^{23} + SSR^{24}.$$

SSR je vrednost koja je jednaka kvadratu razlike prediktovane vrednosti \hat{y}_i i srednje vrednosti \bar{y} . Ta vrednost zapravo predstavlja objašnjeni deo modela. SSE je vrednost koja je jednaka kvadratu razlike posmatranih vrednosti y_i i prediktovane vrednosti \hat{y}_i . Ta vrednost predstavlja neobjašnjeni deo modela. Nama je u cilju da vrednost SSR bude što veća, odnosno da smo model objasnili što je bolje moguće preko naših nezavisnih promenljivih.

Konačno sada stižemo do definicije pojma koeficijenta determinacije. Kao što smo rekli, koeficijent determinacije označavamo sa R^2 i njega definišemo na sledeći način:

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} = 1 - \frac{SSE}{SST}.$$

Kao što smo ranije pomenuli, to predstavlja ideo objašnjenoosti našeg modela. Što je taj koeficijent bliži 1 ($0 \leq R^2 \leq 1$, jer su SSR i SST pozitivne vrednosti $SSR \leq SST$) naš model je bolje objašnjen.

Kako se vrednost R^2 povećava (uvek bar malo) dodavanjem novih nezavisnih promenljivih (regresora), R^2 nije pogodan za utvrđivanje da li je naš model dobar ili ne. Razlog zbog kojeg R^2 striktno raste dodavanjem novih regresora je taj da koji god to regresor bio (makar uopšte nemao veze sa zavisnom promenljivom) iznos SSR će se bar malo povećati što će rezultirati povećanjem i broja R^2 . Kao odgovor na to, uvodi se novi ocenjivač koji nazivamo prilagođenji R^2 i obeležavamo ga $\overline{R^2}$. Postoje različiti načini za prilagođavanje R^2 , ali uglavnom se onaj razvijen od strane Mordekali Ezikijel-a²⁵ koji glasi ovako:

$$\overline{R^2} = 1 - (1 - R^2) \frac{n - 1}{n - p - 1} = 1 - \frac{\frac{SSE}{SST}}{\frac{n - p - 1}{n - 1}},$$

Gde je p broj regresora koji koristimo u modelu (ne uključujući konstantu), a n je obim uzorka. Ono što je zanimljivo kod $\overline{R^2}$ je to što on može biti negativan ukoliko je R^2 dovoljno malo. To se dešava u situacijama kada je:

$$\frac{n - p - 1}{n - 1} \leq \frac{SSE}{SST}.$$

Prilagođeni $\overline{R^2}$ je upravo ono što ćemo koristiti za odabir najboljeg modela, odnosno tražićemo najveće $\overline{R^2}$ iz regresija dobijenih različitim kombinacijama nezavisnih promenljivih.

²³ Eng SST=Sum of Squares Regression

²⁴ Eng SSE=Sum of Squares Error

²⁵ Eng. Mordecai Joseph Brill Ezekiel (1899-1974)

Glava IV

Na osnovu prethodno iznetih teoretskih okvira u ovom poglavlju ćemo pokušati da dokažemo različite zanimljivosti koje važe kod bilansa IT firmi, kao i da ukažemo na eventualni problem predikcije uspešnosti IT firme na osnovu podataka iz njenih finansijskih izveštaja.

4. Metodologija prikupljanja i analize podataka

4.1. Podaci i cilj istraživanja

Pre nego što krenemo sa analizom i primenom različitih statističkih metoda, neophodno je prikupiti podatke i formirati njihovu bazu. Podaci su prikupljeni sa internet stranice Agencije za privredne registre – APR.

Cilj ovog istraživanja jeste da pokažemo različite zanimljivosti koje važe kod bilansa IT firmi. Kako bismo te zanimljivosti pokazali, potrebno je da stavke iz bilansa IT firmi poređimo između različitih IT firmi, ili da izaberemo neki drugo preduzeće kao osnovu za poređenje.

Prvi plan ovog rada bio je da bilanse IT firmi poređimo sa proizvodnim preduzećem, međutim tu smo naišli na dva neplanirana problema:

Prvi problem je prirodno-logičnog karaktera. Nije realno upoređivati bilanse firmi iz različitih sektora ekonomije (na primer, IT firme i preduzeće koje proizvodi zamrznutu hranu ili IT firme i preduzeće koje se bavi poljoprivredom i slično).

Drugi problem je više tehničkog karaktera. Poređenjem bilansa stanja više IT firmi i jednog proizvodnog preduzeća nailazimo na problem obima uzorka. Naime, imali bi veoma malo podataka na strani proizvodnog preduzeća, a sa druge strane mnogo podataka kod IT firmi. To nam je pravilo problem pogotovo kod Mann-Whitney u-testa zbog sume rangova koja se u toj statistici koristi.

Ova dva problema smo izbegli tako što smo IT firme podelili na male i velike. Posmatrali smo 6 malih IT firmi i 6 velikih IT firmi. Želeli smo da nam veličina uzorka bude jednaka i kod malih IT firmi i velikih IT firmi. Plan je bio da uzorak bude veći, ali naišli smo na problem prikupljanja podataka za male IT firme. Naime, veliki broj malih IT firmi nisu objavili sve neophodne podatke na internet stranici APR-a (uglavnom su nedostajale napomene uz finansijske izveštaje, gde se nalazi podaci o nabavnoj, otpisanoj i sadašnjoj vrednosti imovine), pa smo bili ograničeni brojem malih IT firmi koje smo mogli da posmatramo.

Dakle, posmatrali smo ukupno 12 firmi (6 malih IT i 6 velikih IT firmi) za vremenski period od 2017. do 2019. godine. Na sajtu APR-a neke firme su objavile podatke i za 2020. godinu, ali to nisu učinile sve, pa smo uzeli 2019. godinu kao poslednju.

U narednoj tabeli (tabela 1) navećemo sve IT firme koje smo posmatrali u ovom istraživanju:

IT firme	
Male IT firme	Velike IT firme
Enjoy.ing (Beograd)	Endava (Beograd)
HolyCode (Beograd)	Levi9 Global Sourcing (Novi Sad)
Inovatec (Kragujevac)	Microsoft Software (Beograd)
Peaksel (Niš)	Nordeus (Beograd)
Seven Bridges (Beograd)	RT-RK (Novi Sad)
Ubisoft (Beograd)	NCR (Beograd)

Tabela 1, posmatrane IT firme

Naime, pokušali smo da u istraživanje ubacimo IT firme iz različitih gradova. To smo uspeli kod malih IT firmi, ali kod velikih nismo mogli da pronađemo ni jednu IT firmu koja se klasificuje kao „velika“ a da nije iz Novog Sada ili Beograda.

Dakle, za svaku IT firmu imamo podatke iz 2017., 2018. i 2019. godine. To znači da je ukupan broj podataka za testiranje 18 (6*3).

4.2. Analize

4.2.1. Ispitivanje i upoređivanje raznih faktora i koeficijenata kod malih i velikih IT firmi

U ovom delu istraživanja posmatraćemo različite faktore, koeficijente, pokazatelje (likvidnost, strukturu imovine itd) kod malih i velikih IT firmi.

Za dokazivanje različitih zanimljivosti koje važe kod malih IT firmi, a ne važe kod velikih IT firmi (i obrnuto) koristićemo Studentov T-test i Mann-Whitney U-test kao njegovu neparametarsku zamenu u programu Statistica. Za svaki test koristimo prag značajnosti $\alpha = 0.05$.

Ono što smo primetili tokom opservacije podataka je da nećemo biti u mogućnosti ukazati na razlike između velikog broja bilansnih stavki i stavki ostalih finansijskih izveštaja. To opet ima veze sa problemima analize finansijskih izveštaja IT firmi o kojima smo pričali u drugom poglavlju, ali u narednih desetak stranica ćemo ukazati na neke zanimljivosti koje smo uspeli da uočimo i dokažemo. Te zanimljivosti se uglavnom odnose na strukturu imovine IT firmi.

Prvo što ćemo posmatrati jeste da li postoje razlike između strukture imovine malih IT firmi u odnosu na strukturu imovine velikih IT firmi.

Imovina preduzeća deli se na stalnu imovinu i obrtnu imovinu. Prvo ćemo posmatrati strukturu stalne imovine. Na narednoj tabeli (tabela 2) su prikazani udeli stalne imovine (u decimalnom zapisu) u ukupnoj imovini kod malih IT firmi u odnosu na velike IT firme:

IT FIRME						
Male IT firme			Velike IT firme			
Naziv firme	Rb	Udeo stalne imovine	Naziv Firme	Rb	Udeo stalne imovine	
Enjoy.ing	1	0.4395	Microsoft software	1	0.3034	
	2	0.4313		2	0.2437	
	3	0.2854		3	0.1280	
Seven Bridges	4	0.2356	Nordeus	4	0.1605	
	5	0.3012		5	0.1429	
	6	0.5140		6	0.1587	
Ubisoft	7	0.4770	Levi9	7	0.2547	
	8	0.5793		8	0.2956	
	9	0.2255		9	0.1365	
Peaksel	10	0.1563	RT-RK	10	0.1330	
	11	0.2165		11	0.2636	
	12	0.3333		12	0.2548	
HolyCode	13	0.3678	Endava	13	0.1057	
	14	0.5758		14	0.0842	
	15	0.5392		15	0.1266	
Inovatec	16	0.6322	NCR	16	0.2407	
	17	0.5254		17	0.2288	
	18	0.6932		18	0.2757	

Tabela 2, udeli stalne imovine u ukupnoj imovini malih i velikih IT firmi

Ono što možemo primetiti jeste da deluje da će biti veći udeo stalne imovine u ukupnoj imovini kod malih IT firmi u odnosu na velike IT firme. To pokušavamo i da dokažemo.

Prvo što treba da uradimo jeste da proverimo da li podaci imaju normalnu raspodelu. Postavljamo nultnu hipotezu:

H_0 („Podaci o udelu stalne imovine u ukupnoj imovini malih i velikih IT firmi imaju normalnu raspodelu.“)

Za ispitivanje ove hipoteze sprovodimo Distribution fitting test koji je ugrađen u program Statistica i dobijamo sledeći rezultat (tabela 3):

Variable: podaci, Distribution: Normal (Sheet1 in Stalna imovina) Chi-Square = 4.20170, df = 1 (adjusted), p = 0.04038									
Upper Boundary	Observed (Frequency)	Cumulative (Observed)	Percent (Observed)	Cumul. % (Observed)	Expected (Frequency)	Cumulative (Expected)	Percent (Expected)	Cumul. % (Expected)	Observed-(Expected)
<= 0.10000	1	1	2.77778	2.7778	3.800851	3.800851	10.55792	10.5579	-2.80085
0.20000	9	10	25.00000	27.7778	5.511556	9.31241	15.30988	25.8678	3.48844
0.30000	12	22	33.33333	61.1111	8.049179	17.36159	22.35883	48.2266	3.95082
0.40000	4	26	11.11111	72.2222	8.261280	25.62287	22.94800	71.1746	-4.26128
0.50000	3	29	8.33333	80.5556	5.958899	31.58176	16.55250	87.7271	-2.95890
0.60000	5	34	13.88889	94.4444	3.020312	34.60208	8.38976	96.1169	1.97969
0.70000	2	36	5.55556	100.0000	1.075456	35.67753	2.98738	99.1043	0.92454
< Infinity	0	36	0.00000	100.0000	0.322467	36.00000	0.89574	100.0000	-0.32247

Tabela 3, Distribution fitting test Stalne imovine u odnosu na normalnu raspodelu

Možemo primetiti (iz tabele 3) da nam je p vrednost (p value) 0.04038, manja od našeg praga značajnosti, što znači da odbacujemo nultnu hipotezu, odnosno ne možemo tvrditi da podaci o udelu stalne imovine IT firmi imaju normalnu raspodelu.

Dakle, ovde ne možemo koristiti Studentov t-test, nego koristimo Mann-Whitney U test.

Primenom Mann-Whitney U-testa dobijamo sledeće rezultate (tabela 4):

Mann-Whitney U Test (w/ continuity correction) (Sheet1 in Stalna imovina) By variable grupaMarked tests are significant at p <.05000										
variable	Rank Sum (m)	Rank Sum (v)	U	Z	p-value	Z (adjusted)	p-value	Valid N (m)	Valid N (v)	2*1sided (exact p)
podaci	455.0000	211.0000	40.00000	3.844090	0.000121	3.844090	0.000121	18	18	0.000041

Tabela 4, rezultati Mann-Whitney U-testa

Mi ćemo ovde posmatrati U vrednost koju je program Statistica izračunao da iznosi 40. Kako nam je obim populacije isti (18 i kod populacije m- male IT firme i kod populacije v – velike IT firme), i kako želimo da koristimo jednostrani Mann-Whitney U test naša kritična U_c vrednost (prilog 2) je $U_c = 109$

Takođe, možemo primetiti da je suma rangova kod malih IT firmi (Rank Sum m) znatno veća od sume rangova velikih IT firmi (Rank Sum v), dakle naše hipoteze glase ovako:

H_0 („Udeo stalne imovine u ukupnoj imovini kod malih i velikih IT firmi je jednak.”)

H_1 („Udeo stalne imovine u ukupnoj imovini kod malih IT firmi je veći od udele stalne imovine u ukupnoj imovini kod velikih IT firmi.”)

Kako je $U \leq U_c$, jer je $40 \leq 109$, odbacujemo nultnu hipotezu, prihvatomo alternativnu i tvrdimo:

Udeo stalne imovine u ukupnoj imovini kod malih IT firmi je statistički veći od udele stalne imovine u ukupnoj imovini kod velikih IT firmi

Sada ćemo malo detaljnije proučiti zašto je udeo stalne imovine kod malih IT preduzeća statistički značajno veći kod malih IT firmi u odnosu na velike IT firme.

Posmatraćemo udele nekretnina, postrojenja i opreme u ukupnoj imovini kod malih IT firmi i to uporediti sa udelima nekretnina, postrojenja i opreme u ukupnoj imovini kod velikih IT firmi. Na narednoj tabeli (tabela 5) možemo videti kakvi su udeli nekretnina, postrojenja i opreme u ukupnoj imovini kod malih IT firmi, a kakvi su kod velikih IT firmi:

IT FIRME					
Male IT firme			Velike IT firme		
Naziv firme	Rb	Udeo nekretnina, postrojenja i opreme	Naziv Firme	Rb	Udeo nekretnina, postrojenja i opreme
Enjoy.ing	1	0.4024	Microsoft software	1	0.3024
	2	0.3811		2	0.2423
	3	0.2741		3	0.1264
Seven Bridges	4	0.1591	Nordeus	4	0.1180
	5	0.2068		5	0.0988
	6	0.3874		6	0.1067
Ubisoft	7	0.3982	Levi9	7	0.2547
	8	0.4561		8	0.2954
	9	0.2165		9	0.1364
Peaksel	10	0.1549	RT-RK	10	0.0469
	11	0.2131		11	0.1059
	12	0.3266		12	0.1496
HolyCode	13	0.3370	Endava	13	0.1052
	14	0.5758		14	0.0832
	15	0.5392		15	0.1252
Inovatec	16	0.5340	NCR	16	0.2407
	17	0.3990		17	0.2288
	18	0.4205		18	0.2757

Tabela 5, Udeli nekretnina, postrojenja i opreme u ukupnoj imovini malih i velikih IT firmi

Ovde takođe, kao i kod stalne imovine, možemo primetiti da deluje da će ideo nekretnina, postrojenja i opreme biti veći kod malih IT firmi u odnosu na velike.

Kao i pre, prvo što radimo jeste provera da li podaci imaju normalnu raspodelu. Postavljamo nultnu hipotezu:

H_0 („Podaci o udelu nekretnina, postrojenja i opreme malih i velikih IT firmi imaju normalnu raspodelu.“)

Za ispitivanje ove hipoteze sprovodimo Distribution Fitting test i dobijamo sledeći rezultat (tabela 6):

Variable: podaci, Distribution: Normal (Sheet1 in Nekretnine, postrojenja oprema) Chi-Square = 0.27705, df = 1 (adjusted), p = 0.59864	Upper Boundary	Observed (Frequency)	Cumulative (Observed)	Percent (Observed)	Cumul. % (Observed)	Expected (Frequency)	Cumulative (Expected)	Percent (Expected)	Cumul. % (Expected)	Observed- (Expected)
<= 0.00000	0	0	0	0.00000	0.0000	1.181719	1.18172	3.28255	3.2826	-1.18172
0.10000	3	3	8.33333	8.3333	3.413388	4.59511	9.48163	12.7642	-0.41339	
0.20000	10	13	27.77778	36.1111	7.356600	11.95171	20.43500	33.1992	2.64340	
0.30000	10	23	27.77778	63.8889	9.862370	21.81408	27.39547	60.5947	0.13763	
0.40000	7	30	19.44444	83.3333	8.226649	30.04073	22.85180	83.4465	-1.22665	
0.50000	3	33	8.33333	91.6667	4.268984	34.30971	11.85829	95.3047	-1.26898	
0.60000	3	36	8.33333	100.0000	1.377255	35.68696	3.82571	99.1305	1.62274	
< Infinity	0	36	0.00000	100.0000	0.313036	36.00000	0.86954	100.0000	-0.31304	

Tabela 6, Distribution Fitting test Nekretnina, postrojenja i opreme u odnosu na normalnu raspodelu

Ovde možemo primetiti, da za razliku od Stalne imovine, podaci o udelima nekretnina, postrojenja i opreme imaju normalnu raspodelu jer nam je p-vrednost 0,59864 i ona je veća od praga značajnosti 0,05. Dakle, ovde prihvatom nultnu hipotezu da podaci o udelu nekretnina postrojenja i opreme malih i velikih IT firmi imaju normalnu raspodelu i ovde možemo koristiti Studentov T-test.

Primenom Studentovog T-testa dobijamo sledeće rezultate (tabela 7):

T-tests; Grouping: grupa (Sheet1 in Nekretnine, postrojenja oprema) Group 1: m Group 2: v											
Variable	Mean (m)	Mean (v)	t-value	df	p	Valid N (m)	Valid N (v)	Std.Dev. (m)	Std.Dev. (v)	F-ratio (Variances)	p (Variances)
podaci	0.354553	0.169004	5.145102	34	0.000011	18	18	0.129357	0.081711	2.506182	0.066423

Tabela 7, rezultati Studentovog t-testa

Pored normalnosti podataka, Studentov t-test zahteva i pretpostavku o jednakosti varijanse. Postavljamo sledeću hipotezu:

H_0 („Varijanse u dela nekretnina, postrojenja i opreme u ukupnoj imovini malih i velikih IT firmi su jednake.“)

Program Statistica nam automatski pokretanjem Studentovog t-testa izbacuje p-vrednost za varijansu (disperziju) koja je ovde 0,066423. Ona jeste mala, ali je ipak veća od našeg praga značajnosti. Dakle, prihvatom nultnu hipotezu da su disperzije u dela nekretnina, postrojenja i opreme malih i velikih IT firmi jednake.

Sada možemo da posmatramo rezultate Studenotov t-testa:

Nama je za cilj da pokažemo da je ideo nekretnina, postrojenja i opreme statistički veći kod malih IT firmi u odnosu na velike IT firme, dakle postavljamo sledeće hipoteze:

H_0 („Udeo nekretnina, postrojenja i opreme u ukupnoj imovini kod malih i velikih IT firmi je jednak.“)

H_1 („Udeo nekretnina, postrojenja i opreme u ukupnoj imovini kod malih IT firmi je veći od udela nekretnina, postrojenja i opreme u ukupnoj imovini kod velikih IT firmi.“)

Iz rezultata Studentovog t-testa vidimo da je srednja vrednost udela nekretnina, postrojenja i opreme kod malih IT firmi veća u odnosu na srednju vrednost udela nekretnina, postrojenja i opreme velikih IT firmi, što podržava našu alternativnu hipotezu.

Možemo videti da je p-vrednost 0.000011. Kako mi ovde koristimo i posmatramo jednostrani studentov t-test, p-vrednost polovimo i testiramo poređimo je sa našim pragom značajnosti. Polovina p-vrednosti je 0.0000055 i to jeste manje od našeg praga značajnosti, koji je 0.05, dakle odbacujemo nultnu hipotezu, prihvatamo alternativnu i tvrdimo sledeće:

Udeo nekretnina, postrojenja i opreme u ukupnoj imovini kod malih IT firmi je statistički značajno veći od udela nekretnina, postrojenja i opreme u ukupnoj imovini kod velikih IT firmi.

S' obzirom na to da smo pokazali da je udeo stalne imovine, pa i nekretnina, postrojenja i opreme u ukupnoj imovini statistički veći kod malih IT firmi nego kod velikih, možemo očekivati da će rezultat za obrtnu imovinu biti suprotan (jer imovinu preduzeća čine stalna i obrtna imovina). Hajde to da proverimo.

Posmatrajmo sada udeo obrtne imovine u ukupnoj imovini malih i velikih IT firmi. Na narednoj tabeli (tabela 8) su prikazani udeli obrtne imovine malih i velikih IT firmi:

IT FIRME					
Male IT firme			Velike IT firme		
Naziv firme	Rb	Udeo obrtne imovine	Naziv Firme	Rb	Udeo obrtne imovine
Enjoy.ing	1	0.5527	Microsoft software	1	0.6745
	2	0.5687		2	0.7354
	3	0.7146		3	0.8448
Seven Bridges	4	0.7602	Nordeus	4	0.8344
	5	0.6978		5	0.8528
	6	0.4860		6	0.8368
Ubisoft	7	0.5203	Levi9	7	0.7452
	8	0.4207		8	0.7043
	9	0.7745		9	0.8635
Peaksel	10	0.8437	RT-RK	10	0.8628
	11	0.7835		11	0.7297
	12	0.6667		12	0.7398
HolyCode	13	0.6321	Endava	13	0.8892
	14	0.4161		14	0.9125
	15	0.4488		15	0.8709
Inovatec	16	0.3678	NCR	16	0.7489
	17	0.4746		17	0.7692
	18	0.3068		18	0.7243

Tabela 8, udeli obrtne imovine malih i velikih IT firmi

Na osnovu prethodnih analiza, a možemo i iz tabele 7 zaključiti da će udeo obrtne imovine verovatno biti veći kod velikih IT firmi u odnosu na male IT firme.

Kao i ranije, prvo što radimo jeste provera da li podaci imaju normalnu raspodelu. Postavljamo sledeću hipotezu:

$$H_0(\text{"Podaci o udelu obrtne imovine u ukupnoj imovini velikih IT firmi imaju normalnu raspodelu."})$$

Za ispitivanje ove hipoteze sprovodimo Distribution Fitting test i dobijamo sledeći rezultat (tabela 9):

Variable: podaci, Distribution: Normal (Sheet1 in Obrtna imovina) Chi-Square = 4.41899, df = 1 (adjusted), p = 0.03554									
Upper Boundary	Observed (Frequency)	Cumulative (Observed)	Percent (Observed)	Cumul. % (Observed)	Expected (Frequency)	Cumulative (Expected)	Percent (Expected)	Cumul. % (Expected)	Observed-(Expected)
<= 0.30000	0	0	0.00000	0.0000	0.333261	0.33326	0.92573	0.9257	-0.33326
0.40000	2	2	5.55556	5.5556	1.113721	1.44698	3.09367	4.0194	0.88628
0.50000	5	7	13.88889	19.4444	3.117321	4.56430	8.65922	12.6786	1.88268
0.60000	3	10	8.33333	27.7778	6.103510	10.66781	16.95419	29.6328	-3.10351
0.70000	4	14	11.11111	38.8889	8.361540	19.02935	23.22650	52.8593	-4.36154
0.80000	12	26	33.33333	72.2222	8.015987	27.04534	22.26663	75.1259	3.98401
0.90000	9	35	25.00000	97.2222	5.377550	32.42289	14.93764	90.0636	3.62245
< Infinity	1	36	2.77778	100.0000	3.577111	36.00000	9.93642	100.0000	-2.57711

Tabela 9, Distribution Fitting test Obrtna imovina u odnosu na normalnu raspodelu

Možemo primetiti (iz tabele 9) da nam je p vrednost (p value) 0.03554, manja od našeg praga značajnosti, što znači da odbacujemo nullnu hipotezu, odnosno ne možemo tvrditi da podaci o udelu obrtne imovine IT firmi imaju normalnu raspodelu.

Dakle, ovde ne možemo koristiti Studentov t-test, nego koristimo Mann-Whitney U test.

Primenom Mann-Whitney U-testa dobijamo sledeće rezultate (tabela 10):

Mann-Whitney U Test (w/ continuity correction) (Sheet1 in Obrtna imovina) By variable grupa Marked tests are significant at p <.05000										
variable	Rank Sum (m)	Rank Sum (v)	U	Z	p-value	Z (adjusted)	p-value	Valid N (m)	Valid N (v)	2*1sided (exact p)
podaci	211.0000	455.0000	40.00000	-3.84409	0.000121	-3.84409	0.000121	18	18	0.000041

Tabela 10, rezultati Mann-Whitney U-testa

Ovde ćemo posmatrati U vrednost koju je program Statistica izračunao da iznosi 40. Kako nam je obim populacije isti (18 i kod populacije m- male IT firme i kod populacije v – velike IT firme), i kako želimo da koristimo jednostrani Mann-Whitney U test naša kritična U_c vrednost (prilog 2) je $U_c = 109$

Takođe, možemo primetiti da je sada suma rangova kod velikih IT firmi (Rank Sum v) znatno veća od sume rangova malih IT firmi (Rank Sum m), dakle naše hipoteze glase ovako:

H_0 („Udeo obrtne imovine u ukupnoj imovini kod malih i velikih IT firmi je jednak.”)

H_1 („Udeo obrtne imovine u ukupnoj imovini kod velikih IT firmi je veći od u dela obrtne imovine u ukupnoj imovini kod velikih IT firmi.”)

Kako je $U \leq U_c$, jer je $40 \leq 109$, odbacujemo nultnu hipotezu, prihvatamo alternativnu i tvrdimo:

Udeo obrtne imovine u ukupnoj kod velikih IT firmi je statistički veći od u dela obrtne imovine u ukupnoj imovini kod malih IT firmi.

Slično kao i kod stalne imovine, gde smo malo detaljnije objasnili ovu zanimljivost tako što smo gledali posebno udeo nekretnina postrojenja i opreme u ukupnoj imovini, ovde ćemo posmatrati udeo potraživanja od kupaca. Udeo potraživanja od kupaca u ukupnoj imovini kod malih i velikih IT firmi su prikazani na tabeli 11.

IT FIRME						
Male IT firme			Velike IT firme			
Naziv firme	Rb	Udeo potraživanja od kupaca	Naziv Firme	Rb	Udeo potraživanja od kupaca	
Enjoy.ing	1	0.4218	Microsoft software	1	0.2176	
	2	0.4715		2	0.2283	
	3	0.5354		3	0.4791	
Seven Bridges	4	0.6045	Nordeus	4	0.5377	
	5	0.5495		5	0.5283	
	6	0.3171		6	0.4730	
Ubisoft	7	0.0289	Levi9	7	0.5792	
	8	0.0664		8	0.5934	
	9	0.2399		9	0.8030	
Peaksel	10	0.0030	RT-RK	10	0.4942	
	11	0.0011		11	0.3897	
	12	0.0004		12	0.3145	
HolyCode	13	0.0010	Endava	13	0.6131	
	14	0.0169		14	0.7324	
	15	0.0000		15	0.4943	
Inovatec	16	0.0001	NCR	16	0.4950	
	17	0.0101		17	0.3310	
	18	0.0000		18	0.3402	

Tabela 11, udeli potraživanja od kupaca malih i velikih IT firmi

Na osnovu analize o udelima obrtne imovine (jer su potraživanja od kupaca deo obrtne imovine svakog preduzeća) možemo zaključiti, a i vidi se iz tabele 11, da očekujemo da će udeo potraživanja od kupaca u ukupnoj imovini biti veći kod velikih IT firmi u odnosu na male IT firme. Hajde to i da pokažemo:

Kao i ranije, prvo što radimo jeste provera da li podaci imaju normalnu raspodelu. Postavljamo sledeću hipotezu:

H_0 („Podaci o udelu potraživanja od kupaca malih i velikih IT firmi imaju normalnu raspodelu.“)

Za ispitivanje ove hipoteze sprovodimo Distribution Fitting test i dobijamo sledeći rezultat (tabela 12):

Upper Boundary	Observed (Frequency)	Cumulative (Observed)	Percent (Observed)	Cumul. % (Observed)	Expected (Frequency)	Cumulative (Expected)	Percent (Expected)	Cumul. % (Expected)	Observed- (Expected)
<= 0.00000	2	2	5.55556	5.5556	3.277355	3.27736	9.10376	9.1038	-1.27736
0.10000	9	11	25.00000	30.5556	3.055027	6.33238	8.48619	17.5900	5.94497
0.20000	0	11	0.00000	30.5556	4.424873	10.75726	12.29131	29.8813	-4.42487
0.30000	3	14	8.33333	38.8889	5.458844	16.21610	15.16346	45.0447	-2.45884
0.40000	5	19	13.88889	52.7778	5.736115	21.95221	15.93365	60.9784	-0.73611
0.50000	7	26	19.44444	72.2222	5.133967	27.08618	14.26102	75.2394	1.86603
0.60000	6	32	16.66667	88.8889	3.913854	31.00003	10.87182	86.1112	2.08615
0.70000	2	34	5.55556	94.4444	2.541373	33.54141	7.05937	93.1706	-0.54137
0.80000	1	35	2.77778	97.2222	1.405522	34.94693	3.90423	97.0748	-0.40552
< Infinity	1	36	2.77778	100.0000	1.053070	36.00000	2.92519	100.0000	-0.05307

Tabela 12, Distribution Fitting test Udeli potraživanja od kupaca u ukupnoj u odnosu na normalnu raspodelu

Možemo primetiti (iz tabele 12) da nam je p vrednost (p value) 0.01036, manja od našeg praga značajnosti, što znači da odbacujemo nultnu hipotezu, odnosno ne možemo tvrditi da podaci o udelu potraživanja od kupaca IT firmi imaju normalnu raspodelu.

Dakle, ovde ne možemo koristiti Studentov t-test, nego koristimo Mann-Whitney U test.

Primenom Mann-Whitney U-testa dobijamo sledeće rezultate (tabela 13):

Mann-Whitney U Test (w/ continuity correction) (Sheet1 in Potraživanja od kupaca) By variable grupa Marked tests are significant at p <.05000										
variable	Rank Sum (m)	Rank Sum (v)	U	Z	p-value	Z (adjusted)	p-value	Valid N (m)	Valid N (v)	2*1sided (exact p)
podaci	228.0000	438.0000	57.00000	-3.30623	0.000946	-3.30645	0.000945	18	18	0.000578

Tabela 13, rezultati Mann-Whitney U-testa

Ovde ćemo posmatrati U vrednost koju je program Statistica izračunao da iznosi 57. Kako nam je obim populacije isti (18 i kod populacije m- male IT firmi i kod populacije v – velike IT firme), i kako ponovo želimo da koristimo jednostrani Mann-Whitney U test naša kritična U_c vrednost (prilog 2) je $U_c = 109$

Takođe, možemo primetiti da je sada suma rangova kod velikih IT firmi (Rank Sum v) znatno veća od sume rangova malih IT firmi (Rank Sum m), dakle naše hipoteze glase ovako:

H_0 („Udeo potraživanja od kupaca u ukupnoj imovini kod malih i velikih IT firmi je jednak.”)

H_1 („Udeo potraživanja od kupaca u ukupnoj imovini kod velikih IT firmi je veći od u dela potraživanja kupaca u ukupnoj imovini kod velikih IT firmi.”)

Kako je $U \leq U_c$, jer je $57 \leq 109$, odbacujemo nultnu hipotezu, prihvatom alternativnu i tvrdimo:

Udeo potraživanja od kupaca u ukupnoj imovini kod velikih IT firmi je statistički veći od u dela potraživanja od kupaca u ukupnoj imovini malih IT firmi.

Sa ove četiri analize smo pokrili celokupnu strukturu imovine malih i velikih IT firmi. Sada prelazimo na neke druge koeficijente i faktore koji su nam privukli pažnju opservacijom finansijskih izveštaja.

Prvi od njih je procenat Dotrajalosti postrojenja i opreme pretvoren u decimalni zapis.

$$\text{Dotrajalost postrojenja i opreme} = \frac{\text{Ispravka vrednosti postrojenja i opreme}}{\text{Nabavna vrednost postrojenja i opreme}}$$

Dotrajalost postrojenja i opreme predstavlja procenat iskorišćenosti postrojenja i opreme, što je taj procenat veći, to je lošije po preduzeće (kakva god klasifikacija tog preduzeća bila – IT, proizvodno, poljoprivredno itd.), zato što to asocira na činjenicu da se životni vek posmatranog postrojenja i/ili opreme bliži kraju.

Naime, pogledajmo u tabeli 14 podatke o Dotrajalosti postrojenja i opreme malih i velikih IT firmi:

IT FIRME					
Male IT firme			Velike IT firme		
Naziv firme	Rb	Dotrajalost postrojenja i opreme	Naziv Firme	Rb	Dotrajalost postrojenja i opreme
Enjoy.ing	1	0.5595	Microsoft software	1	0.7372
	2	0.5485		2	0.7601
	3	0.4251		3	0.8396
Seven Bridges	4	0.5396	Nordeus	4	0.7164
	5	0.4850		5	0.7750
	6	0.3073		6	0.6809
Ubisoft	7	0.3977	Levi9	7	0.6102
	8	0.2547		8	0.5990
	9	0.1881		9	0.5349
Peaksel	10	0.4615	RT-RK	10	0.8319
	11	0.5380		11	0.7651
	12	0.3499		12	0.6669
HolyCode	13	0.5323	Endava	13	0.6645
	14	0.4208		14	0.6670
	15	0.4119		15	0.5651
Inovatec	16	0.3769	NCR	16	0.6632
	17	0.3976		17	0.6960
	18	0.4927		18	0.5687

Tabela 14, dotrajalost postrojenja i opreme malih i velikih IT firmi

Na osnovu podataka iz tabele 14 deluje da će procenat dotrajlosti postrojenja i opreme biti veći kod velikih IT firmi u poređenju sa malim IT firmama. Hajde da vidimo da li je tako:

Kao i ranije, prvo što radimo jeste provera da li podaci imaju normalnu raspodelu. Postavljamo sledeću hipotezu:

$$H_0(\text{"Podaci o dotrajalosti postrojenja i opreme malih i velikih IT firmi imaju normalnu raspodelu."})$$

Za ispitivanje ove hipoteze sprovodimo Distribution Fitting test i dobijamo sledeći rezultat (tabela 15):

Variable: podaci, Distribution: Normal (Sheet1 in Dotrajalost postrojenja i opreme) Chi-Square = 0.35045, df = 2 (adjusted), p = 0.83927									
Upper Boundary	Observed (Frequency)	Cumulative (Observed)	Percent (Observed)	Cumul. % (Observed)	Expected (Frequency)	Cumulative (Expected)	Percent (Expected)	Cumul. % (Expected)	Observed-Expected
<= 0.20000	1	1	2.77778	2.7778	0.510792	0.51079	1.41887	1.4189	0.48921
0.30000	1	2	2.77778	5.5556	1.555911	2.06670	4.32197	5.7408	-0.55591
0.40000	5	7	13.88889	19.4444	3.984138	6.05084	11.06705	16.8079	1.01586
0.50000	6	13	16.66667	36.1111	7.068379	13.11922	19.63439	36.4423	-1.06838
0.60000	9	22	25.00000	61.1111	8.690584	21.80980	24.14051	60.5828	0.30942
0.70000	7	29	19.44444	80.556	7.405624	29.21543	20.57118	81.1540	-0.40562
0.80000	5	34	13.88889	94.4444	4.373479	33.58891	12.14855	93.3025	0.62652
0.90000	2	36	5.55556	100.0000	1.789557	35.37846	4.97099	98.2735	0.21044
< infinity	0	36	0.00000	100.0000	0.621536	36.00000	1.72649	100.0000	-0.62154

Tabela 15, Distribution Fitting test Procenta dotrajalosti postrojenja i opreme u odnosu na normalnu raspodelu

Možemo primetiti da podaci o dotrajalost postrojenja i opreme imaju normalnu raspodelu jer nam je p-vrednost 0,83927 i ona je veća od praga značajnosti 0.05. Dakle, ovde prihvatamo nultnu hipotezu da podaci o dotrajalosti postrojenja i opreme malih i velikih IT firmi imaju normalnu raspodelu i ovde možemo koristiti Studentov T-test.

Primenom Studentovog T-testa dobijamo sledeće rezultate (tabela 16)

Variable	T-tests; Grouping: grupa (Sheet1 in Dotrajalost postrojenja i opreme) Group 1: m Group 2: v										
	Mean (m)	Mean (v)	t-value	df	p	Valid N (m)	Valid N (v)	Std.Dev. (m)	Std.Dev. (v)	F-ratio (Variances)	p (Variances)
podaci	0.427068	0.685645	-7.95586	34	0.000000	18	18	0.105378	0.088937	1.403920	0.491706

Tabela 16, rezultati Studentovog t-testa

Kao i kod analize nekretnina, postrojenja i opreme, pored normalnosti podataka, Studentov t-test zahteva i pretpostavku o jednakosti varijanse. Postavljamo sledeću hipotezu:

H_0 („Varijanse dotrajalosti postrojenja i opreme malih i velikih IT firmi su jednake.“)

Program Statistica nam automatski pokretanjem Studentovog t-testa izbacuje p-vrednost za varijansu (disperziju) koja ovde iznosi 0.491706. Kako je posmatrana p-vrednost veća od našeg praga značajnosti, prihvatamo nultnu hipotezu da su varijanse dotrajalosti postrojenja i opreme malih i velikih IT firmi jednake.

Sada, konačno možemo posmatrati rezultate Studenotov t-testa:

Nama je za ovoga puta cilj da pokažemo da je procenat dotrajalosti postrojenja i opreme statistički veći kod velikih IT firmi u odnosu na male IT firme, dakle postavljamo sledeće hipoteze:

H_0 („Procenat dotrajalosti postrojenja i opreme nije veći kod malih i velikih IT firmi je jednak.“)

H_1 („Procenat dotrajalosti postrojenja i opreme je veći kod velikih IT firmi u odnosu procenat dotrajalosti postrojenja i opreme kod malih IT firmi.“)

Iz rezultata Studentovog t-testa vidimo da je srednja dotrajalosti postrojenja i opreme kod velikih IT firmi veća u odnosu na srednju vrednost dotrajalosti postrojenja i opreme malih IT firmi, što podržava našu alternativnu hipotezu.

Možemo videti da je p-vrednost 0.000000. Kako mi ovde koristimo i posmatramo jednostrani studentov t-test, p-vrednost polovimo i testiramo poredimo je sa našim pragom značajnosti. Polovina p-vrednosti je i dalje 0.0000000 i to jeste manje od našeg praga značajnosti, koji je 0.05, dakle odbacujemo nultnu hipotezu, prihvatamo alternativnu i tvrdimo sledeće:

Procenat dotrajalosti postrojenja i opreme kod velikih IT firmi je statistički značajno veći od procenta dotrajalosti postrojenja i opreme kod malih IT firmi.

Još jedna veličina koju ćemo posmatrati iz analize imovinskog položaja preduzeća jeste koeficijent brzine obrta obrtne imovine.

$$Koeficijent\ obrta\ obrtne\ imovine = \frac{Prihod\ od\ prodaje}{Obrtne\ imovina}.$$

$$\overline{Obrtna\ imovina} = \frac{Obr\ imovina\ po\ početnom\ BS + Obr\ imovina\ po\ završnom\ BS}{2}$$

Koeficijent obrta obrtne imovine nam ukazuje na efikasnost kojom preduzeće koristi svoju obrtnu imovinu u svrhu stvaranja profita. Što je taj koeficijent veći, to je bolje za posmatrano preduzeće. U imeniku razlomka za računanje koeficijenta obrta obrtne imovine mi posmatramo prosečnu vrednost obrtne imovine tokom jedne poslovne godine. Kako raspolažemo sa podacima za 2017, 2018 i 2019 godinu imaćemo samo dve grupe podataka (period od 2018-2019. godine i od 2017-2018. godine), dakle imaćemo ukupno 12 podataka za male IT firme i 12 za velike IT firme (6 firmi po dve grupe podataka).

Posmatrajmo sledeću tabelu o podacima koeficijenata obrta obrtne imovine malih i velikih IT firmi (tabela 17):

IT FIRME					
Male IT firme			Velike IT firme		
Naziv firme	Rb	Koeficijent obrta obrtne imovine	Naziv Firme	Rb	Koeficijent obrta obrtne imovine
Enjoy.ing	1	8.3003	Microsoft software	1	3.8431
	2	6.9456		2	4.0655
Seven Bridges	3	3.9956	Nordeus	3	1.0296
	4	5.4909		4	1.1992
Ubisoft	5	8.8607	Levi9	5	7.3669
	6	6.5489		6	3.8375
Peaksel	7	1.4382	RT-RK	7	2.5591
	8	1.5292		8	3.0893
HolyCode	9	28.2954	Endava	9	2.7802
	10	41.2389		10	2.3882
Inovatec	11	31.8326	NCR	11	3.4825
	12	32.1735		12	3.5842

Tabela 17, koeficijenti obrta obrtne imovine malih i velikih IT firmi

Na osnovu podataka iz tabele 17 deluje da ćemo kao rezultat ove analize dobiti da je koeficijent obrta obrtne imovine kod malih IT firmi veći neko kod velikih IT firmi. To i proveravamo:

Analogno kao i pre, prvo što radimo jeste provera da li podaci imaju normalnu raspodelu. Postavljamo sledeću hipotezu:

$$H_0(\text{"Podaci o koeficijentima obrta obrtne imovine malih i velikih IT firmi imaju normalnu raspodelu."})$$

Za ispitivanje ove hipoteze sprovodimo Distribution Fitting test i dobijamo sledeći rezultat (tabela 18):

Variable: podaci, Distribution: Normal (Sheet1 in Koeficijent obrta obrtne imovine) Chi-Square: ----- , df = 0 , p = ---									
Upper Boundary	Observed (Frequency)	Cumulative (Observed)	Percent (Observed)	Cumul. % (Observed)	Expected (Frequency)	Cumulative (Expected)	Percent (Expected)	Cumul. % (Expected)	Observed- (Expected)
<= 0.00000	0	0	0.00000	0.0000	5.220845	5.22084	21.75352	21.7535	-5.22084
5.00000	14	14	58.33333	58.3333	3.525332	8.74618	14.68888	36.4424	10.47467
10.00000	6	20	25.00000	83.3333	4.087940	12.83412	17.03308	53.4755	1.91206
15.00000	0	20	0.00000	83.3333	3.938438	16.77255	16.41016	69.8856	-3.93844
20.00000	0	20	0.00000	83.3333	3.152517	19.92507	13.13549	83.0211	-3.15252
25.00000	0	20	0.00000	83.3333	2.096523	22.02159	8.73551	91.7566	-2.09652
30.00000	1	21	4.16667	87.5000	1.158353	23.17995	4.82647	96.5831	-0.15835
35.00000	2	23	8.33333	95.8333	0.531701	23.71165	2.21542	98.7985	1.46830
40.00000	0	23	0.00000	95.8333	0.202750	23.91440	0.84479	99.6433	-0.20275
45.00000	1	24	4.16667	100.0000	0.064224	23.97862	0.26760	99.9109	0.93578
< Infinity	0	24	0.00000	100.0000	0.021378	24.00000	0.08907	100.0000	-0.02138

Tabela 18, Distribution Fitting test Koeficijenta obrta obrtne imovine u odnosu na normalnu raspodelu

Ovde nailazimo na malu razliku u odnosu na prethodne analize i testiranja. Naime, možemo primetiti (iz tabele 18) da nam je p vrednost (p value) nije izračunata jer je broj stepena slobode ($df = 0$). To automatski znači da ne prihvatom nultnu hipotezu, odnosno da ne možemo da tvrdimo da podaci ko koeficijentima obrta obrtne imovine imaju normalnu raspodelu.

Kao posledicu prethodnog testa, ovde ne možemo koristiti Studentov t-test, nego koristimo Mann-Whitney U test.

Primenom Mann-Whitney U-testa dobijamo sledeće rezultate (tabela 19):

Mann-Whitney U Test (w/ continuity correction) (Sheet1 in Koeficijent obrta obrtne imovine) By variable grupa Marked tests are significant at p <.05000										
variable	Rank Sum (m)	Rank Sum (v)	U	Z	p-value	Z (adjusted)	p-value	Valid N (m)	Valid N (v)	2*1sided (exact p)
podaci	197.0000	103.0000	25.00000	2.684679	0.007260	2.684679	0.007260	12	12	0.005560

Tabela 19, rezultati Mann-Whitney U-testa

Posmatramo U vrednost koju je program Statistica izračunao da iznosi 25. Kako nam je obim populacije isti (12 i kod populacije m- male IT firme i kod populacije v – velike IT firme), i kako želimo da koristimo jednostrani Mann-Whitney U test naša kritična U_c vrednost (prilog 2) je $U_c = 42$.

Takođe, možemo primetiti da je sada suma rangova kod malih IT firmi (Rank Sum m) znatno veća od sume rangova velikih IT firmi (Rank Sum v), dakle naše hipoteze glase ovako:

H_0 („Koeficijent obrta obrtne imovine kod malih i velikih IT firmi je jednak.“)

H_1 („Koeficijent obrta obrtne imovine kod malih IT firmi je veći od koeficijenta obrta obrtne imovine kod velikih IT firmi.“)

Kako je $U \leq U_c$, jer je $25 \leq 42$, odbacujemo nultnu hipotezu, prihvatom alternativnu i tvrdimo:

Koeficijent obrta obrtne imovine kod malih IT firmi je statistički veći od koeficijenta obrta obrtne imovine kod velikih IT firmi.

Poslednji test koji sprovodimo u ovoj celini jeste za koeficijente trenutne likvidnosti.

Koeficijent trenutne likvidnosti = $\frac{\text{gotovinski ekvivalenti i gotivina}}{\text{kratkoročne obaveze}}$

Koeficijent trenutne likvidnosti predstavlja sposobnost preduzeća da ono u posmatranom trenutku (tog dana) izmiri svoje obaveze. Koeficijent trenutne likvidnosti je zapravo pokazatelj kapaciteta plaćanja obaveza od strane jednog preduzeća. Svakom preduzeću je u interesu da taj koeficijent bude što veći, ali opet i ne preveliki, jer bi to impliciralo na činjenicu da preduzeće možda drži veliku količinu novca u blagajni/na računu i da tim novcem ne investira dalje, gde je na gubitku usled uticaja inflacije.

Kao i ranije, posmatramo tabelu (tabela 20) koeficijenata trenutne likvidnosti malih i velikih IT firmi:

IT FIRME					
Male IT firme			Velike IT firme		
Naziv firme	Rb	Koeficijent trenutne likvidnosti	Naziv Firme	Rb	Koeficijent trenutne likvidnosti
Enjoy.ing	1	0.2146	Microsoft software	1	1.7344
	2	0.8014		2	1.8283
	3	0.6061		3	0.8446
Seven Bridges	4	0.6257	Nordeus	4	2.2932
	5	0.9247		5	5.8700
	6	2.5403		6	1.8048
Ubisoft	7	2.3617	Levi9	7	0.4927
	8	1.5930		8	0.0471
	9	1.1048		9	0.0187
Peaksel	10	3.0174	RT-RK	10	0.7271
	11	7.4181		11	0.5755
	12	201.6150		12	1.0576
HolyCode	13	5.1138	Endava	13	0.3281
	14	0.8988		14	0.1571
	15	0.7220		15	0.6718
Inovatec	16	1.1344	NCR	16	0.1581
	17	5.3770		17	0.3190
	18	0.1172		18	0.1965

Tabela 20, koeficijenti trenutne likvidnosti malih i velikih IT firmi

Možemo primetiti da postoje dve ekstremne vrednosti (Peaksel 201.6150 i Nordeus 5,8700) koje će sigurno uticati na dalje istraživanje i njih ćemo obrisati. Sada posmatramo novu tabelu (tabela 21) koeficijenata trenutne likvidnosti malih i velikih IT firmi, ali bez ekstremnih vrednosti:

IT FIRME								
Male IT firme				Velike IT firme				
Naziv firme	Rb	Koeficijent trenutne likvidnosti		Naziv Firme	Rb	Koeficijent trenutne likvidnosti		
Enjoy.ing	1	0.2146		Microsoft software	1	1.7344		
	2	0.8014			2	1.8283		
	3	0.6061			3	0.8446		
Seven Bridges	4	0.6257		Nordeus	4	2.2932		
	5	0.9247			5	1.8048		
	6	2.5403			6	0.4927		
Ubisoft	7	2.3617		Levi9	7	0.0471		
	8	1.5930			8	0.0187		
	9	1.1048			RT-RK	9	0.7271	
Peaksel	10	3.0174			10	0.5755		
	11	7.4181			11	1.0576		
HolyCode	12	5.1138		Endava	12	0.3281		
	13	0.8988			13	0.1571		
	14	0.7220			14	0.6718		
Inovatec	15	1.1344		NCR	15	0.1581		
	16	5.3770			16	0.3190		
	17	0.1172			17	0.1965		

Tabela 21, koeficijenti trenutne likvidnosti malih i velikih IT firmi bez ekstremnih vrednosti

Na osnovu podataka iz tabele 21 deluje da ćemo za rezultat ove analize dobiti da je koeficijent trenutne likvidnosti kod malih IT firmi veći nego u odnosu na velike IT firme. To i proveravamo.

Prvo što radimo jeste provera da li podaci imaju normalnu raspodelu. Postavljamo sledeću hipotezu:

H_0 („Podaci o koeficijentima trenutne likvidnosti malih i velikih IT firmi imaju normalnu raspodelu.“)

Za ispitivanje ove hipoteze sprovodimo Distribution Fitting test i dobijamo sledeći rezultat (tabela 22):

Variable: podaci, Distribution: Normal (Sheet1 in Koeficijent trenutne likvidnosti) Chi-Square = 33.76037, df = 2 (adjusted), p = 0.00000									
Upper Boundary	Observed (Frequency)	Cumulative (Observed)	Percent (Observed)	Cumul. % (Observed)	Expected (Frequency)	Cumulative (Expected)	Percent (Expected)	Cumul. % (Expected)	Observed-(Expected)
<= -0.50000	0	0	0.00000	0.00000	4.274015	4.27402	12.57063	12.5706	-4.27402
0.00000	0	0	0.00000	0.00000	2.482942	6.75696	7.30277	19.8734	-2.48294
0.50000	10	10	29.41176	29.4118	3.196425	9.95338	9.40125	29.2747	6.80357
1.00000	10	20	29.41176	58.8235	3.761569	13.71495	11.06344	40.3381	6.23843
1.50000	3	23	8.82353	67.6471	4.046507	17.76146	11.90149	52.2396	-1.04651
2.00000	4	27	11.76471	79.4118	3.979226	21.74068	11.70360	63.9432	0.02077
2.50000	2	29	5.88235	85.2941	3.577041	25.31772	10.52071	74.4639	-1.57704
3.00000	1	30	2.94118	88.2353	2.939381	28.25710	8.64524	83.1091	-1.93938
3.50000	1	31	2.94118	91.1765	2.207975	30.46508	6.49404	89.6032	-1.20797
4.00000	0	31	0.00000	91.1765	1.516135	31.98121	4.45922	94.0624	-1.51613
4.50000	0	31	0.00000	91.1765	0.951669	32.93288	2.79903	96.8614	-0.95167
5.00000	0	31	0.00000	91.1765	0.546056	33.47894	1.60605	98.4675	-0.54606
5.50000	2	33	5.88235	97.0588	0.286411	33.76535	0.84239	99.3099	1.71359
6.00000	0	33	0.00000	97.0588	0.137323	33.90267	0.40389	99.7137	-0.13732
6.50000	0	33	0.00000	97.0588	0.060186	33.96286	0.17702	99.8908	-0.06019
7.00000	0	33	0.00000	97.0588	0.024112	33.98697	0.07092	99.9617	-0.02411
7.50000	1	34	2.94118	100.0000	0.008830	33.99580	0.02597	99.9877	0.99117
8.00000	0	34	0.00000	100.0000	0.002956	33.99876	0.00869	99.9963	-0.00296
< Infinty	0	34	0.00000	100.0000	0.001241	34.00000	0.00365	100.0000	-0.00124

Tabela 22, Distribution Fitting test Koeficijenta trenutne likvidnosti u odnosu na normalnu raspodelu

Možemo primetiti (iz tabele 22) da nam je p vrednost (p value) 0.00000 manja od našeg praga značajnosti, što znači da odbacujemo nultnu hipotezu, odnosno ne možemo tvrditi da podaci o koeficijentu trenutne likvidnosti IT firmi imaju normalnu raspodelu.

Dakle, ni ovde ne možemo koristiti Studentov t-test, nego koristimo Mann-Whitney U test.

Primenom Mann-Whitney U-testa dobijamo sledeće rezultate (tabela 23):

Mann-Whitney U Test (w/ continuity correction) (Sheet1 in Koeficijent trenutne likvidnosti) By variable grupa Marked tests are significant at p <.05000										
variable	Rank Sum (m)	Rank Sum (v)	U	Z	p-value	Z (adjusted)	p-value	Valid N (m)	Valid N (v)	2*1sided (exact p)
podaci	364.0000	231.0000	78.00000	2.273273	0.023010	2.273273	0.023010	17	17	0.021592

Tabela 23, rezultati Mann-Whitney U-testa

Posmatramo U vrednost koju je program Statistica izračunao da iznosi 78. Kako nam je obim populacije isti (17 i kod populacije m- male IT firme i kod populacije v – velike IT firme), i kako želimo da koristimo jednostrani Mann-Whitney U test naša kritična U_c vrednost (prilog 2) je $U_c = 96$

Takođe, možemo primetiti da je sada suma rangova kod malih IT firmi (Rank Sum m) znatno veća od sume rangova velikih IT firmi (Rank Sum v), dakle naše hipoteze glase ovako:

H_0 („Koeficijent trenutne likvidnosti kod malih i velikih IT firmi je jednak.“)

H_1 („Koeficijent trenutne likvidnosti kod malih IT firmi je veći od koeficijenta trenutne likvidnosti kod velikih IT firmi.“)

Kako je $U \leq U_c$, jer je $78 \leq 96$, odbacujemo nultnu hipotezu, prihvatamo alternativnu i tvrdimo:

Koeficijent trenutne likvidnosti kod malih IT firmi je statistički veći od koeficijenta trenutne likvidnosti kod velikih IT firmi.

4.2.2. Ispitivanje koeficijenata korelacije različitih obeležja kod malih i velikih IT firmi

U ovoj celini posmatramo koeficijente korelacije različitih obeležja malih i velikih IT firmi i međusobno ih poredimo. Promenljive za koje posmatramo koeficijente korelacije su:

- Rentabilnost ukupnog kapitala = $\frac{\text{Poslovni dobitak}}{\frac{\text{Ukupna aktiva po početnom BS} + \text{Ukupna aktiva po završnom BS}}{2}}$
- Koeficijent trenutne likvidnosti = $\frac{\text{Gotovina i gotovinski ekvivalenti}}{\text{Ukupne obaveze}}$
- Finansijski leveridž (koef. zaduženosti) = $\frac{\text{Ukupne obaveze}}{\text{Kapital}}$
- Udeo kapitala kao izvora finansiranja = $\frac{\text{Kapital}}{\text{Ukupna pasiva}}$
- Faktor ukupnog rizika = Faktor poslovnog rizika \times Faktor finansijskog rizika = $\frac{\text{Marža pokrića}}{\text{Poslovni rezultat}} \times \frac{\text{Poslovni rezultat}}{\text{Bruto finansijski rezultat}} = \frac{\text{Poslovni prihodi} - \text{varijabilni rashodi}}{\text{Poslovni rezultat} - \text{neto rashodi finansiranja}}$
- Dotrajalost postrojenja i opreme = $\frac{\text{Ispravka vrednosti postrojenja i opreme}}{\text{Nabavna vrednost postrojenja i opreme}}$
- Koeficijent solventnosti = $\frac{\text{Ukupna imovina}}{\text{Ukupne obaveze}}$

Pokušali smo da izaberemo najznačajnije koeficijente i faktore iz svake pojedinačnog dela analize finansijskih izveštaja (Horizontalna i vertikalna analiza – Udeo kapitala kao izvora finansiranja, Analiza prinosnog položaja – Faktor ukupnog rizika, Analiza imovinskog položaja – Dotrajalost postrojenja i opreme, Analiza finansijskog položaja – Rentabilnost ukupnog kapitala, Finansijski leveridž, Koeficijent solventnosti).

Naš plan ovde je da za male i velike IT firme posmatramo koeficijente korelacije između dva ista obeležja, da vidimo ima li nekih zanimljivosti, nekih drastičnih razlika i da to predstavimo i prokomentarišemo koristeći dijagram rasipanja.

Podatke o navedenim obeležjima malih i velikih IT firmi mogu se videti na tabelama 24 i 25.

Male IT firme								
Naziv firme	Rb	Rent. ukupnog kapitala	Koeficijent trenutne likvidnosti	Finansijski leveridž	Udeo kapitala kao izvora finansiranja	Faktor ukupnog rizika	Dotrajalost postrojenja i opreme	Koeficijent solventnosti
Enjoy.ing	1	0.1756	0.2146	2.0543	0.3274	15.0324	0.5595	1.49
	2	0.0527	0.8014	2.8541	0.2595	57.1705	0.5485	1.35
	3	0.2638	0.6061	3.6212	0.2164	9.3917	0.4251	1.28
Seven bridges	4	0.2206	0.6257	0.1687	0.8556	2.3347	0.5396	6.93
	5	0.2420	0.9247	0.1479	0.8711	2.1695	0.4850	7.76
	6	0.5393	2.5403	0.0580	0.9452	2.0189	0.3073	18.24
Ubisoft	7	0.4185	2.3617	0.1718	0.8534	3.1415	0.3977	6.82
	8	0.2782	1.5930	0.1222	0.8911	3.0042	0.2547	9.18
	9	0.1201	1.1048	0.9130	0.5227	6.2438	0.1881	2.10
Peaksel	10	0.3697	3.0174	0.1516	0.8683	1.1696	0.4615	7.59
	11	0.4277	7.4181	0.1117	0.9000	1.1756	0.5380	9.94
	12	0.1004	201.6150	0.0035	0.9965	2.9517	0.3499	286.65
HolyCode	13	0.7996	5.1138	0.0994	0.9096	4.7816	0.5323	11.06
	14	0.6197	0.8988	0.3785	0.7254	9.6337	0.4208	3.64
	15	0.5274	0.7220	0.8023	0.5549	18.3726	0.4119	2.25
Inovatec	16	0.3497	1.1344	0.7480	0.5721	12.0119	0.3769	2.34
	17	0.3351	5.3770	1.1443	0.4663	20.1119	0.3976	1.87
	18	0.8504	0.1172	0.7827	0.5610	11.8349	0.4927	2.28

Tabela 24, podaci malih IT firmi za navedene promenljive

Velike IT firme								
Naziv firme	Rb	Rent. ukupnog kapitala	Koeficijent trenutne likvidnosti	Finansijski leveridz	Udeo kapitala kao izvora finansiranja	Faktor ukupnog rizika	Dotrajalost postrojenja i opreme	Koeficijent solventnosti
Microsoft software	1	0.0739	1.7344	0.2808	0.7808	17.5055	0.7372	4.56
	2	0.0915	1.8283	0.2901	0.7751	15.2913	0.7601	4.45
	3	0.1528	0.8446	0.2707	0.7870	97.2634	0.8396	4.69
Nordeus	4	0.1181	2.2932	0.0383	0.9631	3.5767	0.7164	27.13
	5	0.0843	5.8700	0.0480	0.9542	5.1271	0.7750	21.82
	6	0.0711	1.8048	0.1304	0.8846	6.9338	0.6809	8.67
Levi9	7	1.0192	0.4927	0.3506	0.7404	2.3785	0.6102	3.85
	8	0.5545	0.0471	0.1108	0.9002	2.6212	0.5990	10.02
	9	0.5278	0.0187	0.1544	0.8662	2.4208	0.5349	7.48
RT-RK	10	0.4071	0.7271	0.2676	0.7889	2.3595	0.8319	4.74
	11	0.1971	0.5755	0.6414	0.6092	4.7846	0.7651	2.56
	12	0.3313	1.0576	0.1282	0.8864	4.1882	0.6669	8.80
Endava	13	0.2315	0.3281	0.6430	0.6086	5.7584	0.6645	2.56
	14	0.1950	0.1571	0.5408	0.6490	6.5214	0.6670	2.85
	15	0.1850	0.6718	0.6468	0.6072	6.3615	0.5651	2.55
NCR	16	0.1556	0.1581	1.1229	0.4710	8.9329	0.6632	1.89
	17	0.1037	0.3190	1.2614	0.4422	16.8255	0.6960	1.79
	18	0.1097	0.1965	1.0053	0.4987	16.1132	0.5687	1.99

Tabela 25, podaci velikih IT firmi za navedene promenljive

Sada ćemo računati koeficijente korelacije između svake dve promenljive kod malih i velikih IT firmi. Na primeru ćemo pokazati koliki je koeficijent korelacije između rentabilnosti ukupnog kapitala i koeficijenta trenutne likvidnosti kod malih IT firmi, a ostale koeficijente će nam izračunati program Statistica.

Označićemo rentabilnost ukupnog kapitala sa x , a koeficijent trenutne likvidnosti sa y .

Na tabeli 26 prikazani su izolovani podaci za rentabilnost ukupnog kapitala i koeficijent trenutne likvidnosti:

Male IT firme			
Naziv firme	Rb	x - Rent. Uk. Kapitala	y - Koef. Trenutne likvidnosti
Enjoy.ing	1	0.1756	0.2146
	2	0.0527	0.8014
	3	0.2638	0.6061
Seven bridges	4	0.2206	0.6257
	5	0.2420	0.9247
	6	0.5393	2.5403
Ubisoft	7	0.4185	2.3617
	8	0.2782	1.5930
	9	0.1201	1.1048
Peaksel	10	0.3697	3.0174
	11	0.4277	7.4181
	12	0.1004	201.6150
HolyCode	13	0.7996	5.1138
	14	0.6197	0.8988
	15	0.5274	0.7220
Inovatec	16	0.3497	1.1344
	17	0.3351	5.3770
	18	0.8504	0.1172

Tabela 26, podaci za rentabilnost ukupnog kapitala i koeficijent trenutne likvidnosti

Da se podsetimo. Formula za izračunavanje Pearson-ovog koeficijenta korelacije je:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 (y_i - \bar{y})^2}}$$

Postupak izračunavanja koeficijenta korelacijske prikazan je na sledećoj tabeli (tabela 27):

Rb	X - (Rent. ukupnog kapitala)	Y (Koeficijent trenutne likvidnosti)	X - Xprosek	Y - Yprosek	(X-Xprosek)(Y-Yprosek)	(X - Xprosek)^2	(Y - Yprosek)^2	
1	0.1756	0.2146	-0.196	-12.907	2.532	0.038	166.586	
2	0.0527	0.8014	-0.319	-12.320	3.931	0.102	151.784	
3	0.2638	0.6061	-0.108	-12.515	1.350	0.012	156.633	
4	0.2206	0.6257	-0.151	-12.496	1.888	0.023	156.145	
5	0.2420	0.9247	-0.130	-12.197	1.582	0.017	148.760	
6	0.5393	2.5403	0.168	-10.581	-1.774	0.028	111.960	
7	0.4185	2.3617	0.047	-10.760	-0.503	0.002	115.772	
8	0.2782	1.5930	-0.093	-11.528	1.077	0.009	132.905	
9	0.1201	1.1048	-0.252	-12.017	3.023	0.063	144.400	
10	0.3697	3.0174	-0.002	-10.104	0.020	0.000	102.091	
11	0.4277	7.4181	0.056	-5.703	-0.319	0.003	32.529	
12	0.1004	201.6150	-0.271	188.494	-51.145	0.074	35529.820	
13	0.7996	5.1138	0.428	-8.008	-3.426	0.183	64.123	
14	0.6197	0.8988	0.248	-12.223	-3.031	0.062	149.392	
15	0.5274	0.7220	0.156	-12.399	-1.931	0.024	153.746	
16	0.3497	1.1344	-0.022	-11.987	0.263	0.000	143.690	
17	0.3351	5.3770	-0.037	-7.744	0.283	0.001	59.977	
18	0.8504	0.1172	0.479	-13.004	-6.226	0.229	169.111	
	Xprosek:	0.3717	Yprosek:	13.1214	Ukupno:	-52.407	0.870	37689.423
					r=		-0.2893	

Tabela 27, postupak za izračunavanje Pearson-ovog koeficijenta korelacijske

Vrednost r smo izračunali na sledeći način:

$$r_{xy} = \frac{-52.407}{\sqrt{0.870 \times 37689.423}} = -0.2893$$

Potpuno analogno se računaju I koeficijenti korelacijske između ostalih promenljivih.. Koeficijenti korelacijske za ostale promenljive, izračunati u program Statistica, prikazani su na sledećim tabelama (tabela 28 I 29)

Color map of correlations (Sheet1 in Malu IT) N=18 (Casewise deletion of missing data)							
Variable	Rent. ukupnog kapitala	Koeficijent trenutne likvidnosti	Finansijski leveridz	Udeo kapitala kao izvora finansiranja	Faktor ukupnog rizika	Dotrajalost postrojenja i opreme	Koeficijent solventnosti
Rent. ukupnog kapitala	1.00000	-0.26933	-0.348026	0.251433	-0.255774	0.166597	-0.276823
Koeficijent trenutne likvidnosti	-0.28933	1.00000	-0.20540	0.327042	-0.145500	-0.177508	0.998035
Finansijski leveridz	-0.348026	-0.205404	1.00000	-0.919639	0.647118	0.205090	-0.232617
Udeo kapitala kao izvora finansiranja	0.251433	0.327042	-0.919639	1.000000	-0.691642	-0.145160	0.363283
Faktor ukupnog rizika	-0.255774	-0.145500	0.647118	-0.691642	1.000000	0.281381	-0.171309
Dotrajalost postrojenja i opreme	0.166597	-0.177508	0.205090	-0.145160	0.281381	1.000000	-0.189532
Koeficijent solventnosti	-0.276823	0.998035	-0.232617	0.363283	-0.171309	-0.189532	1.000000

Tabela 28, koeficijenti korelacijske promenljivih kod malih IT firmi

Color map of correlations (Sheet1 in Veliku IT) N=18 (Casewise deletion of missing data)							
Variable	Rent. ukupnog kapitala	Koeficijent trenutne likvidnosti	Finansijski leveridz	Udeo kapitala kao izvora finansiranja	Faktor ukupnog rizika	Dotrajalost postrojenja i opreme	Koeficijent solventnosti
Rent. ukupnog kapitala	1.00000	-0.345583	-0.230316	0.179215	-0.240628	-0.373581	-0.108995
Koeficijent trenutne likvidnosti	-0.345583	1.000000	-0.472073	0.541087	-0.039630	0.436896	0.710809
Finansijski leveridz	-0.230316	-0.472073	1.000000	-0.977394	0.016994	-0.211700	-0.627505
Udeo kapitala kao izvora finansiranja	0.179215	0.541087	-0.977394	1.000000	-0.042542	0.199704	0.741157
Faktor ukupnog rizika	-0.240628	-0.039630	0.016994	-0.042542	1.000000	0.440078	-0.160062
Dotrajalost postrojenja i opreme	-0.373581	0.436896	-0.211700	0.199704	0.440078	1.000000	0.171066
Koeficijent solventnosti	-0.108995	0.710809	-0.627505	0.741157	-0.160062	0.171066	1.000000

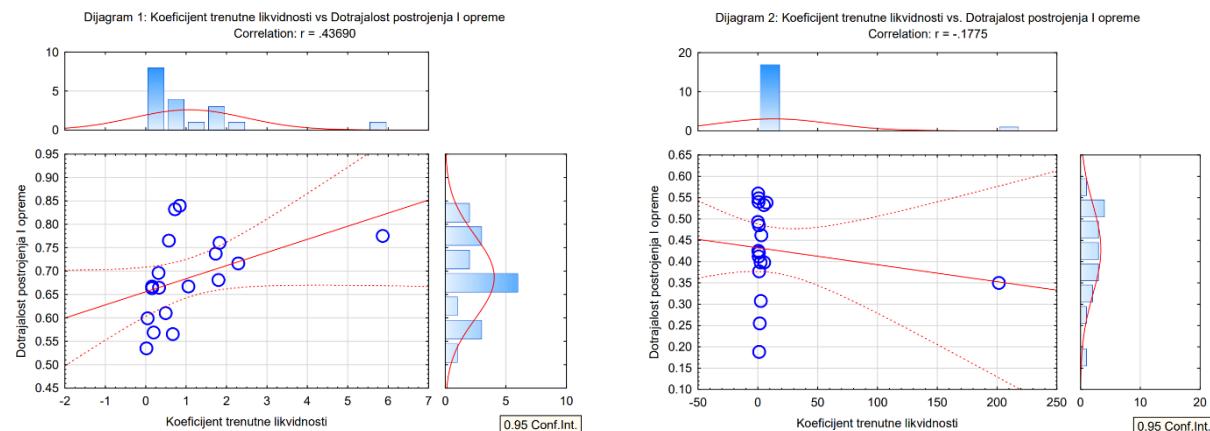
Tabela 29, koeficijenti korelacijske promenljivih kod velikih IT firmi

Prilikom računanja koeficijenata korelacijske iskoristili smo opciju da nam program prikaže koeficijente u boji koja odgovara stepenu jačine korelacijske između dve posmatrane promenljive (nijanse crvene boje predstavljaju različite stepene jačine negativne korelacijske – od tamno crvene boje koja predstavlja jaku negativnu korelacijsku do svetlo crvene/roza boje koja predstavlja slabu negativnu korelacijsku, dok nijanse plave boje koje predstavljaju različite stepene jačine pozitivne korelacijske – od tamno plave boje koja predstavlja jaku pozitivnu korelacijsku do svetlo plave boje koja predstavlja slabu pozitivnu korelacijsku. Sivom bojom su predstavljene korelacijske koje se nalaze na interval [−0.2, 0.2], i one predstavljaju zanemarljivu korelacijsku.

Hajde sada da posmatramo pojedine koeficijente koji su drastično različiti kod malih u odnosu na velike IT firme.

Prvi koeficijent korelacije koji nam privlači pažnju jeste koeficijent korelacije između koeficijenta trenutne likvidnosti i dotrajalosti postrojenja i opreme. Kod malih IT firmi on je negativan i iznosi $-0,177508$, dok je taj isti koeficijent kod velikih IT firmi $0,436896$, što znači da će, bar teoretski gledano, povećanje dotrajalosti postrojenja i opreme (dakle u narednim godinama ako preduzeće nastavi da koristi istu opremu) različito uticati na likvidnost malih i velikih IT firmi, odnosno likvidnost malih IT firmi će se smanjiti, dok će se likvidnost velikih IT firmi povećati.

Pogledajmo kako izgledaju dijagrami rasipanja između posmatranih promenljivih kod malih, a kako kod velikih IT firmi (dijagram 1 – velike IT firme, dijagram 2 – male IT firme).



Naime, možemo primetiti da autlajeri²⁶ ovde imaju itekako primetan uticaj na koeficijente korelacije posmatranih promenljivih (pogotovo kod malih IT firmi).

Sledeći koeficijent koji ćemo posmatrati je koeficijent korelacije između finansijskog leveridža (koeficijenta zaduženosti) i faktora ukupnog rizika. Naime, oba su pozitivna, ali postoji primetna razlika između njih. Kod malih IT firmi on iznosi $0,647118$, dok kod velikih IT firmi taj koeficijent korelacije zanemarljiv i iznosi $0,016994$.

Naredni koeficijent koji ćemo malo detaljnije proučiti jeste koeficijent korelacije između U dela kapitala kao izvora finansiranja i Faktora ukupnog rizika. Taj koeficijent kod velikih IT firmi je gotovo neprimetan i iznosi $-0,160062$, dok je kod malih IT firmi veoma primetan i iznosi $-0,691642$.

Možemo primetiti da su prethodna dva koeficijenta korelacije (između finansijskog leveridža i faktora ukupnog rizika i između u dela kapitala kao izvora finansiranja i faktora ukupnog rizika) sličnog karaktera, odnosno da kod velikih IT firmi promene jedne promenljive gotovo neprimetno utiču na ponašanje druge promenljive, za razliku od malih IT firmi, gde promene jedne promenljive imaju primetan uticaj na ponašanje i

²⁶ Eng. Outlier – netipične tačke

kretanje druge promenljive. S' obzirom na to da su oba koeficijenta posmatrala neku promenljivu (ideo kapitala kao izvora finansiranja, finansijski leveridž) u odnosu na faktor ukupnog rizika, i da su koeficijenti krajnje slični, prirodno je očekivati da će postojati velika korelacija između udela kapitala kao izvora finansiranja i finansijskog leveridža, što možemo primetiti da jeste tako. Taj koeficijent kod malih IT firmi iznosi - 0,919639, a kod velikih -0,977394.

4.2.3. Ispitivanje mogućnosti predikcije uspešnosti malih i velikih IT firmi

Poslednja analiza kojom se bavimo u ovom radu jeste ispitivanje mogućnosti predikcije uspešnosti (profitabilnosti) IT firmi na osnovu podataka iz finansijskih izveštaja posmatrane firme.

Naš plan jeste da konstruišemo najbolji regresioni model (na osnovu prilagođenog koeficijenta determinacije $\overline{R^2}$) i da vidimo u kojoj meri se može objasniti uspešnost (profitabilnost) IT firmi.

Kao što je objašnjeno u poglavlju 2, celini 2.6, očekujemo je da naš regresioni model neće dovoljno dobro objasniti uspešnost (profitabilnost) IT firmi. Hajde da to proverimo.

Promenljive koje posmatramo u ovoj analizi iste su kao i one koje smo posmatrali u prethodnoj celini ovog poglavlja. Da se podsetimo, te promenljive su:

- Rentabilnost ukupnog kapitala
- Koeficijent trenutne likvidnosti
- Finansijski leveridž (koef. zaduženosti)
- Udeo kapitala kao izvora finansiranja
- Faktor ukupnog rizika
- Dotrajalost postrojenja i opreme
- Koeficijent solventnosti

Vrednosti tih promenljivih su prikazane na tabelama 24 i 25.

Za naš regresioni model uzimamo da nam je zavisna promenljiva Rentabilnost ukupnog kapitala, a da su ostale promenljive nezavisne.

Kako smo ograničeni brojem podataka kojima raspolažemo (18) tražićemo najbolji regresioni model sa maksimum 2 nezavisne promenljive – po nepisanom pravilu treba dodati po jednu nezavisnu promenljivu na svakih 10 novih podataka.

Za ispitivanje ove zanimljivosti takođe koristimo program Statistica. U programu Statistica postoji opcija u kojoj program izračunava i izbacuje regresione modele gde nam je zavisna promenljiva Rentabilnost ukupnog kapitala, a nezavisne promenljive predstavljaju kombinacije ostalih promenljivih koje smo naveli (Koeficijent trenutne likvidnosti, Finansijski leveridž,...Koeficijent solventnosti). Takođe, u programu možemo namestiti da nam te modele sortira po njihovim prilagođenim koeficijentima determinacije

($\overline{R^2}$) – od najvećeg prilagođenog koeficijenta detarminacije do najmanjeg. Na sledećim tabelama (tabele 30, 31) možemo videti rezultate koje smo dobili kod malih i velikih IT firmi.

Subset No.	Adjusted (R square)	No. of (Effects)	Koeficijent trenutne likvidnosti	Finansijski leveridz	Udeo kapitala kao izvora finansiranja	Faktor ukupnog rizika	Dotrajalost postrojenja i opreme	Koeficijent solventnosti
1	0.159031	2		-0.436505				-0.38036
2	0.157992	2	-0.376719	-0.425406				
3	0.143065	3	-0.348568	-0.460469			0.199161	-0.35090
4	0.142866	3		-0.469946			0.196471	-0.42644
5	0.117217	2			0.406353			
6	0.113525	2	-0.416069		0.387505			
7	0.102055	3		-0.393987		-0.066226		-0.38182
8	0.100452	3	-0.377516	-0.386259		-0.060747		
9	0.100334	3	-0.358914	-0.535275	-0.123447			
10	0.100259	3		-0.516327	-0.090408			-0.36609
11	0.099108	3	0.194328	-0.442002				-0.57559
12	0.087469	4		-0.395992		-0.120142	0.215140	-0.35074
13	0.086911	4	-0.347529	-0.389117		-0.115667	0.217258	
14	0.085673	4	-0.314160	-0.662340	-0.223847		0.214177	
15	0.083288	4		-0.645660	-0.196356		0.210274	-0.31783
16	0.080739	3			0.419645		0.151204	-0.40262
17	0.078284	3	-0.393470		0.402643		0.155200	
18	0.077187	4	-0.249803	-0.463203			0.198364	-0.09966
19	0.070939	2		-0.398975			0.248423	
20	0.066192	1		-0.348026				
21	0.064279	2	-0.333616			-0.304315		
22	0.062352	2				-0.312716		-0.33239
23	0.059751	3	1.364538		0.462203			-1.80859
24	0.059550	3			0.338990	-0.092902		-0.41789
25	0.055713	3	-0.407584		0.319784	-0.093901		
26	0.054868	3		-0.883405	-0.521486		0.272076	
27	0.047603	3	-0.303755			-0.360194	0.214030	
28	0.044889	3		-0.757133	-0.444856	-0.367291	0.212820	-0.30141
29	0.038537	2			-0.187864			
30	0.036744	4	-0.350823	-0.533727	-0.091369			

Tabela 30, kombinacije regresionih modela malih IT firmi sortirane opadajuće po prilagođenom koeficijentu determinacije

Subset No.	Adjusted (R square)	No. of (Effects)	Koeficijent trenutne likvidnosti	Finansijski leveridz	Udeo kapitala kao izvora finansiranja	Faktor ukupnog rizika	Dotrajalost postrojenja i opreme	Koeficijent solventnosti
1	0.251822	3	-0.594982	-0.50685		-0.255594		
2	0.248840	3	-0.463818	-0.50824			-0.278534	
3	0.233087	3	-0.631491		0.51053	-0.243935		
4	0.227779	2	-0.584586	-0.50628				
5	0.223345	3	-0.508487		0.50472		-0.252219	
6	0.219924	4	-0.513180	-0.50793		-0.172728	-0.180890	
7	0.216925	2	-0.625762		0.51781			
8	0.201488	4	-0.530265	-0.55292		-0.271862		-0.122554
9	0.200344	4	-0.378282	-0.56115			-0.303091	-0.140383
10	0.200286	4	-0.519097		0.63980	-0.275322		-0.258279
11	0.195614	4	-0.424053	-0.80409	-0.31834		-0.294965	
12	0.195218	4	-0.580561	-0.63869	-0.14192	-0.258819		
13	0.192702	4	-0.558142		0.50463	-0.173425	-0.154187	
14	0.190738	4	-0.374255		0.63595		-0.291845	-0.264388
15	0.189308	3		-0.56614			-0.426496	-0.391293
16	0.181847	3			0.64387		-0.413999	-0.515383
17	0.173013	3	-0.569125	-0.51717				-0.028983
18	0.172636	3	-0.586519	-0.48877	0.01885			
19	0.169862	3	-0.559053		0.59459			-0.152296
20	0.169056	5	-0.414640	-0.57097		-0.184605	-0.203440	-0.167295
21	0.162566	5	-0.412417		0.65308	-0.194795	-0.186932	-0.299078
22	0.159712	5	-0.473877	-0.79952	-0.31375	-0.172339	-0.197303	
23	0.146585	4		-0.57405		-0.141749	-0.359086	-0.430475
24	0.142401	3		-1.40016	-1.09934		-0.450452	
25	0.141524	4			0.65789	-0.152296	-0.341714	-0.562514
26	0.138422	2		-0.32392			-0.442154	
27	0.136941	5	-0.525543	-0.31371	0.28315	-0.273846		-0.185981
28	0.133706	5	-0.378278	-0.56067	0.00057		-0.303083	-0.140505
29	0.127030	4		-0.51516	0.06013		-0.425532	-0.404034
30	0.110140	4	-0.566313	-0.36545	0.17940			-0.068736

Tabela 31, kombinacije regresionih modela velikih IT firmi sortirane opadajuće po prilagođenom koeficijentu determinacije

Na tabelama 30 i 31 smo prikazali prvih 30 kombinacija. Nas svakako zanima onaj model kod kojeg je prilagođeni koeficijent determinacije ($\overline{R^2}$) najveći, tako da nas ne zanimaju modeli sa niskim $\overline{R^2}$.

Možemo primetiti da nam je kod malih IT firmi najbolji model onaj koji za nezavisne promenljive uzima finansijski leveridž i koeficijent solventnosti (prvi na listi), dok je kod

velikih IT firmi najbolji model onaj koji posmatra koeficijent trenutne likvidnosti i finansijski leveridž kao nezavisne promenljive (četvrti na listi – ne posmatramo modele sa više od dve promenljive zbog malog broja podataka).

Ono što je ovde zanimljivo jeste da oba modela objašnjavaju veoma malo. Naime model kod malih IT firmi objašnjava svega 15.90% zavisne promenljive, dok model kod velikih IT firmi, iako je bolji od modela kod malih, objašnjava svega 22.78% zavisne promenljive, što je veoma malo.

Sada ćemo posmatrati regresioni model svih IT firmi zajedno (nećemo razdvajati na male IT firme i na velike IT firme), odnosno radimo regresionu analizu na sledeću grupu podataka (tabela 32):

Sve IT firme (male i velike)								
Naziv firme	Rb	Rent. ukupnog kapitala	Koeficijent trenutne likvidnosti	Finansijski leveridž	Udeo kapitala kao izvora finansiranja	Faktor ukupnog rizika	Dotrajalost postrojenja i opreme	Koeficijent solventnosti
Enjoy.ing	1	0.1756	0.2146	2.0543	0.3274	15.0324	0.5595	1.49
	2	0.0527	0.8014	2.8541	0.2595	57.1705	0.5485	1.35
	3	0.2638	0.6061	3.6212	0.2164	9.3917	0.4251	1.28
Seven bridges	4	0.2206	0.6257	0.1687	0.8556	2.3347	0.5396	6.93
	5	0.2420	0.9247	0.1479	0.8711	2.1695	0.4850	7.76
	6	0.5393	2.5403	0.0580	0.9452	2.0189	0.3073	18.24
Ubisoft	7	0.4185	2.3617	0.1718	0.8534	3.1415	0.3977	6.82
	8	0.2782	1.5930	0.1222	0.8911	3.0042	0.2547	9.18
	9	0.1201	1.1048	0.9130	0.5227	6.2438	0.1881	2.10
Peaksel	10	0.3697	3.0174	0.1516	0.8683	1.1696	0.4615	7.59
	11	0.4277	7.4181	0.1117	0.9000	1.1756	0.5380	9.94
	12	0.1004	201.6150	0.0035	0.9965	2.9517	0.3499	286.65
HolyCode	13	0.7996	5.1138	0.0994	0.9096	4.7816	0.5323	11.06
	14	0.6197	0.8988	0.3785	0.7254	9.6337	0.4208	3.64
	15	0.5274	0.7220	0.8023	0.5549	18.3726	0.4119	2.25
Inovatec	16	0.3497	1.1344	0.7480	0.5721	12.0119	0.3769	2.34
	17	0.3351	5.3770	1.1443	0.4663	20.1119	0.3976	1.87
	18	0.8504	0.1172	0.7827	0.5610	11.8349	0.4927	2.28
Microsoft software	19	0.0739	1.7344	0.2808	0.7808	17.5055	0.7372	4.56
	20	0.0915	1.8283	0.2901	0.7751	15.2913	0.7601	4.45
	21	0.1528	0.8446	0.2707	0.7870	97.2634	0.8396	4.69
Nordeus	22	0.1181	2.2932	0.0383	0.9631	3.5767	0.7164	27.13
	23	0.0843	5.8700	0.0480	0.9542	5.1271	0.7750	21.82
	24	0.0711	1.8048	0.1304	0.8846	6.9338	0.6809	8.67
Levi9	25	1.0192	0.4927	0.3506	0.7404	2.3785	0.6102	3.85
	26	0.5545	0.0471	0.1108	0.9002	2.6212	0.5990	10.02
	27	0.5278	0.0187	0.1544	0.8662	2.4208	0.5349	7.48
RT-RK	28	0.4071	0.7271	0.2676	0.7889	2.3595	0.8319	4.74
	29	0.1971	0.5755	0.6414	0.6092	4.7846	0.7651	2.56
	30	0.3313	1.0576	0.1282	0.8864	4.1882	0.6669	8.80
Endava	31	0.2315	0.3281	0.6430	0.6086	5.7584	0.6645	2.56
	32	0.1950	0.1571	0.5408	0.6490	6.5214	0.6670	2.85
	33	0.1850	0.6718	0.6468	0.6072	6.3615	0.5651	2.55
NCR	34	0.1556	0.1581	1.1229	0.4710	8.9329	0.6632	1.89
	35	0.1037	0.3190	1.2614	0.4422	16.8255	0.6960	1.79
	36	0.1097	0.1965	1.0053	0.4987	16.1132	0.5687	1.99

Tabela 32, podaci svih IT firmi za posmatrane promenljive

Dakle, imaćemo duplo više podataka jer posmatramo grupisane podatke malih i velikih IT firmi. Slično, kada smo IT firme delili na male i velike, ovde ćemo posmatrati prilagođeni koeficijent determinacije (\bar{R}^2) i izabratи model gde je posmatrani koeficijent najveći – odnosno onaj regresioni model koji najviše objašnjava našu zavisnu promenljivu (rentabilnost ukupnog kapitala). Na sledećoj tabeli (tabela 33) možemo videti rezultate koje smo dobili posmatrajući sve IT firme:

Subset No.	Summary of best subsets; variable(s): Rent. ukupnog kapitala (Sheet1 in Sve IT firme) Adjusted R square and standardized regression coefficients for each submodel							
	Adjusted (R square)	No. of Effects	Koeficijent trenutne likvidnosti	Finansijski leveridž	Udeo kapitala kao izvora finansiranja	Faktor ukupnog rizika	Dotrajalost postrojenja i opreme	Koeficijent solventnosti
1	0.117064	3		-0.307187			-0.345312	-0.28101
2	0.111916	3	-0.270118	-0.292319			-0.346270	
3	0.111342	3			0.307708		-0.340434	-0.31816
4	0.108727	4	1.803703		0.433400		-0.322746	-2.14770
5	0.102103	4		-0.266398		-0.120784	-0.307979	-0.27894
6	0.102082	3	-0.296528		0.281161		-0.339311	
7	0.097513	5	1.943351		0.393569	-0.139867	-0.278543	-2.28045
8	0.096645	4			0.264112	-0.123031	-0.302756	-0.31033
9	0.095821	4	-0.266349	-0.252776		-0.116431	-0.309824	
10	0.094934	4	0.775402	-0.342947			-0.335423	-1.05681
11	0.091058	4		-0.206177	0.115716		-0.345984	-0.29832
12	0.086781	4	-0.287969		0.238302	-0.121741	-0.301727	
13	0.084094	4	-0.278152	-0.234317	0.065566		-0.346344	
14	0.082461	5	0.983717	-0.306038		-0.137741	-0.290192	-1.26287
15	0.080014	5	1.656714	-0.075925	0.352455		-0.326232	-1.99130
16	0.073733	5		-0.188442	0.090798	-0.116925	-0.309699	-0.29258
17	0.067665	2		-0.244166			-0.280322	
18	0.066654	6	1.866970	-0.038469	0.353100	-0.137958	-0.280913	-2.19939
19	0.066033	3				-0.211331	-0.239245	-0.22310
20	0.066015	5	-0.271456	-0.216952	0.041195	-0.114612	-0.310440	
21	0.065415	3	-0.222374			-0.204292	-0.245101	
22	0.054102	4	2.351993		0.348887	-0.229804		-2.62592
23	0.052807	3		-0.202071		-0.126085	-0.241850	
24	0.052572	2	-0.216185				-0.297466	
25	0.050412	2					-0.292234	-0.21030
26	0.047552	2			0.199997		-0.266639	
27	0.043913	2				-0.197411	-0.197617	
28	0.043082	3		-0.185666		-0.218125		-0.21151
29	0.040737	3		-0.339097	-0.104727		-0.283336	
30	0.040326	3			0.184502	-0.218687		-0.23416

Tabela 33, kombinacije regresionih modela svih posmatranih IT firmi sortirane opadajuće po prilagođenom koeficijentu determinacije

Kao i kada smo IT firme delili na male i velike, ovde ćemo takođe posmatrati prvih 30 kombinacija regresionih podela poređanih po opadajućem prilagođenom koeficijentu determinacije.

S' obzirom na to da sada imamo duplo više podataka (36), ovde možemo posmatrati i modele sa 3 nezavisne promenljive.

Možemo primetiti da u slučaju posmatranja svih IT firmi, najbolji model, odnosno model koji objašnjava zavisnu promenljivu najviše je prvi model sa liste, koji za nezavisne promenljive uzima finansijski leveridž, dotrajalost postrojenja i opreme i koeficijent solventnosti.

Ono što je ovde veoma zanimljivo i možda malo neočekivano je to da u slučaju kada imamo duplo više podataka, naš model objašnjava manje nego modeli za IT firme grupisane po veličini (male i velike IT firme). Naime, naš model, najbolji ko prilagođenom koeficijentu determinacije, objašnjava svega 11,71% zavisne promenljive.

Dakle, ovom analizom potvrdili smo ono na šta smo sumnjali, a to je da se na osnovu podataka iz finansijskih izveštaja IT firmi ne može mnogo reći o uspešnosti posmatrane firme.

Glava V

Na osnovu izvršenog istraživanja, u narednom i ujedno poslednjem poglavlju ovog rada, prezentujemo zaključke obavljenog istraživanja, kao i tumačenja različitih zanimljivosti koje smo uspeli da pokažemo da postoje.

5. Zaključak

U cilju pokazivanja specifičnosti bilansa IT firmi različitih veličina (sa prepostavkom da specifičnosti postoje) sproveli smo sledeće testove i analize

- Studentov t-test i Mann-Whitney u-test i
- Koreaciona analiza
- Regresiona analiza

Studentov t-test i Mann-Whitney u-test su korišćeni za pokazivanje različitih zanimljivosti koje su primećene u strukturi imovine malih i velikih IT firmi, kao i kod različitih faktora i koeficijenata koje dobijamo iz analize prinosnog, imovinskog i finansijskog položaja preduzeća. Rezultate Studentovog t-testa i Mann-Whitney u-testa možemo videti na sledećoj tabeli (tabela 34):

Rb	Posmatrano obeležje	Primenjen test	
		Studentov t-test	Mann-Whitney u-test
I	Struktura imovine		
1	Udeo stalne imovine u ukupnoj imovini		Mala IT > Velika IT
a	Udeo nekretnina postrojenja i opreme u ukupnoj imovini	Mala IT > Velika IT	
2	Udeo obrtne imovine u ukupnoj imovini		Velika IT > Mala IT
a	Udeo potraživanja od kupaca u ukupnoj imovini		Velika IT > Mala IT
II	Imovinski položaj preduzeća		
3	Procenat dotrajalosti postrojenja i opreme	Velika IT > Mala IT	
4	Koeficijent obrta ukupne obrtne imovine		Mala IT > Velika IT
III	Finansijski položaj preduzeća		
5	Koeficijent trenutne likvidnosti		Mala IT > Velika IT

Tabela 34, Rezultati dobijeni primenom Studentovog t-testa i Mann-Whitney u-testa

Možemo primetiti, pre svega, da smo većinu dobijenih rezultata dokazali primenom Mann-Whitney u-testa (5), za razliku od Studentovog t-testa (2). Glavni razlog za to je mala baza podataka sa kojom smo raspolagali, pa samim tim i nemogućnost tvrđenja da posmatrani podaci imaju normalnu raspodelu što bi nam omogućilo primenu Studentovog t-testa, za koji se smatra da je bolji od Mann-Whitney u-testa. Takođe, možemo primetiti da se većina zanimljivosti i specifičnosti koje smo uspeli da pokažemo za male i velike IT firme odnosi na strukturu bilanske imovine, a znatno manje na koeficijente i faktore koji se dobijaju primenom analize imovinskog i finansijskog položaja preduzeća, dok za faktore koji se dobijaju analizom prinosnog položaja preduzeća nismo mogli ništa da kažemo. Glavni razlog tome je činjenica da se analiza prinosnog položaja uglavnom svodi na analizu rezultata (rentabilnosti – profitabilnosti) poslovanja, a pokazali smo, primenom regresione analize (o kojoj ćemo malo kasnije diskutovati) da

se na osnovu podataka iz bilansa IT firmi ne može sa sigurnošću tvrditi o profitabilnosti i uspešnosti IT firmi.

Analizom rezultata dobijenih primenom Studentovog t-testa i Mann-Whitney u-testa na strukturu bilanske imovine možemo zaključiti da postoji vidne razlike u strukturi imovine malih i velikih IT firmi. Naime, u ukupnoj imovini, udeo stalne imovine je znatno veći kod malih IT firmi u odnosu na velike IT firme. Glavni doprinos tome daje udeo nekretnina postrojenja i opreme u ukupnoj imovini. Postavlja se pitanje: Zašto je to slučaj? Male IT firme su veoma često i mlađe firme, tj firme koje su osnovane u nekoj bliskoj prošlosti. Prirodno je očekivati da su firmi koja se bavi pružanjem usluga u IT sektoru, potrebni računari i sva ostala oprema koja je potrebna za pružanje IT usluga. Kako je reč o malim IT firmama, koje su relativno i mlade na tržištu, to znači da su te firme nedavno vršile nabavku računara i ostale opreme, pa je samim tim i udeo te opreme u njihovoј imovini osetno veći nego kod velikih IT firmi, koje na tržištu postoje duži niz godina i koje možda nisu morale u nedavnoj prošlosti vršiti nabavku opreme.

Kao posledicu toga, i zbog činjenice da ukupnu imovinu u predzueću čine stalna i obrtna imovina, možemo primetiti da je udeo obrtne imovine kod velikih IT firmi znatno veći nego kod malih IT firmi. Glavni doprinos tome daje udeo potraživanja od kupaca u ukupnoj imovini. Opet postavlja se pitanje: Zašto? Velike IT firme, za razliku od malih IT firmi, na tržištu postoje duži niz godina, imaju više klijenata, više poslovnih partnera, pa je i očekivano da će im potraživaja od kupaca biti veća u odnosu na male IT firme, jer istim tim kupcija, poslovnim partnerima (sa kojima verovatno imaju višegodišnje saradnje) velike IT firme mogu davati bolje uslove u kupo-prodajnim ugovorima (npr. duži rok za isplatu usluge). Dobijeni rezultati takođe mogu sugerisati na to da velike IT firme imaju manju brzinu naplate potraživanja od kupaca u odnosu na male IT firme.

Analizom rezultata dobijenih primenom Studentovog t-testa i Mann-Whitney u-testa na imovinski položaj preduzeća možemo primetiti da je procenat dotrajalosti postrojenja i opreme veći kod velikih IT firmi u odnosu na male IT firme. Rezultat ovog testa potvrđuje priču i tumačenje rezultata dobijenih kod Udela stalne imovine u ukupnoj imovini, odnosno Udela nekretnina, postrojenja i opreme u ukupnoj imovini gde smo sugerisali na to da je oprema kod malih IT firmi uglavnom novija nego kod velikih IT firmi, odnosno da velike IT firme nisu u nedavnoj prošlosti vršile nabavku opreme, pa da im je samim tim u proseku oprema starija nego kod malih IT firmi.

Takođe, kao rezultat smo dobili da je koeficijent obrta ukupne obrtne imovine veći kod malih IT firmi u odnosu na velike IT firme. Glavni razlog za to je činjenica da je udeo potraživanja od kupaca u ukupnoj imovini kod velikih IT firmi znatno veći nego kod malih IT firmi. Dobijeni rezultati, slično kao i malo pre, ukazuju na to da male IT firme imaju veću brzinu naplate potraživanja od kupaca od velikih IT firmi, pa samim tim i veći koeficijent obrta potraživanja od kupaca, što imponuje da je koeficijent obrta ukupne obrtne imovine veći kod malih IT firmi u odnosu na velike IT firme (jer su potraživanja od kupaca deo obrtne imovine).

Analizom rezultata dobijenih primenom Mann-Whitney u-testa na finansijski položaj preduzeća požemo primetiti da je koeficijent trenutne likvidnosti kod malih IT firmi veći nego kod velikih IT firmi. Na likvidnost utiče veliki broj faktora (od strukture imovina, obrta imovine, do polisa preduzeća). Naime, činjenicu da su male IT firme likvidnije od velikih IT firmi možemo povezati sa rezultatima prethodnih analiza, odnosno da male IT firme imaju veću brzinu naplate potraživanja od kupaca, pa samim tim imaju veći udeo gotovine i gotovinskih ekvivalenta u ukupnoj imovini, što implicira da im je koeficijent trenutne likvidnosti (koji se dobija kao količnik gotovine i gotovinskih ekvivalenta i ukupnih obaveza) veći u odnosu na velike IT firme, za koje možemo reći da sporije naplaćuju svoja potraživanja u odnosu na male IT firme, pa je samim tim udeo gotovine i gotovinskih ekvivalenta kod velikih IT firmi manji u odnosu na male IT firme.

Korelacionu analizu smo korstili za pokazivanje različitosti međusobnog uticaja dveju promenljivih kod malih i velikih IT firmi. Rezultate korelaceione analize možemo videti na sledećoj tabeli (tabela 35):

Rb	Posmatrane promenljive	Koeficijenti korelacija	
		Male IT firme	Velike IT firme
1	Koeficijent trenutne likvidnosti	-0.177508	0.436896
2	Finansijski leveridž	0.647118	0.016994
3	Udeo kapitala kao izvora finansiranja	-0.691642	-0.160062
4	Finansijski leveridž	-0.919639	-0.977394

Tabela 35, Rezultati dobijeni primenom korelaceione analize

Prvi koeficijent korelacija koji nam je privukao pažnju je koeficijent korelacijske između koeficijenta trenutne likvidnosti i dotrajalosti postrojenja i opreme. Naime, možemo videti da su različitog znaka (kod malih IT firmi iznosi -0,177508, a kod velikih IT firmi iznosi 0,436896). Tu smi primetili (dijagram 1 i dijagram 2) da je osetan uticaj outlier-a na pomenute koeficijente.

Sledeći koeficijent korelacijske između finansijskog leveridža i faktora ukupnog rizika (kod malih IT iznosi 0,647118, dok je kod velikih IT gotovo neprimetan i iznosi 0,016994). Ovakav rezultat je donekle i očekivan. Zašto? Prirodno je očekivati da faktor ukupnog rizika poslovanja IT firme dodatnim zaduživanjem različito reaguje u zavisnosti od veličine IT firme. Ukoliko se velike IT firme, sa više stotina zaposlenih, odluče na dodatna zaduživanja, faktor ukupnog rizika te firme će ostati relativno ne promenjen (možda će se malo povećati – što potvrđuje i koeficijent korelacijske koeficijenta korelacijske faktora ukupnog rizika i finansijskog leveridža kod malih IT firmi).

Naredni koeficijent korelacijske između Udela kapitala kao izvora finansiranja i Faktora ukupnog rizika (kod malih IT iznosi -0,691642, dok kod velikih IT firmi iznosi -0,160062). Ovakvi koeficijenti su poptuno prirodni s' obzirom da pričamo o

malim i velikim IT firmama. Zašto je to tako? Ne bi trebalo da je inenađujuća činjenica da su koeficijenti sa negativnim predznakom jer prirodno je da ukoliko se smanji (odosno poveća) udeo kapitala kao izvora finansiranja, faktor ukupnog rizika se poveća (odosno smanji). Zašto? Smenjenjem udela kapitala kao izvora finasiranja, znači da se povećava finansiranje iz pozajmljenih sredstava, što znači da se preduzeće više zadužuje, a kada se preduzeće više zadužuje, to znači da je njegov faktor ukupnog poslovanja veći (jer na primer, ukoliko firma uzima kredite za finansiranja, imaće trošak kamate na to, a trošak kamate, tj. finansijski trošak direktno predstavlja komponentu u računanju faktora ukupnog rizika). Slično kao i u prethodnom tumačenju, prirodno je da će faktor ukupnog poslovanja velikih IT firmi biti pod slabijim uticajem promena udela kapitala kao izvora finansiranja od malih IT firmi, jer na primer ukoliko se mala IT firma odluči na dodatna zaduživanja, troškovi kamate i ostali finansijski troškovi koji će biti posledica tih zaduživanja mnogo će primetnije uticati na poslovanje (pa i na faktor ukupnog rizika) malih IT firmi u odnosu na velike IT firme. Zato je posmatrani koeficijent korelacije znatno zanemarljiviji kod velikih IT firmi u odnosu na male IT firme.

Poslednji koeficijent korelacije koji nam privlači pažnju i o kojem smo više pričali u prethonoj celini ovog poglavlja jeste koeficijent korelacije između finansijskog leveridža i udela kapitala kao izvora finansiranja (kod malih IT -0,919639, a kod velikih IT firmi -0,977394). Potpuno je logično da u svakoj firmi (bez obzira na veličinu firme) ukoliko se smanji udeo kapitala kao izvora finansiranja, preduzeće se više zadužuje pa je samim tim koeficijent zaduženosti (finansijski leveridž) veći, i obratno.

Regresionu analizu smo koristili za ispitivanje mogućnosti predikcije uspešnosti (profitabilnosti) IT firmi na osnovu podataka iz finansijskih izveštaja. Rezultati ove analize prikazani su u narednoj tabeli (tabela 36):

Stepen objašnjenosti rentabilnosti ukupnog kapitala					
Male IT firme		Velike IT firme		Sve IT firme	
Rb	Iskorišćene promenlive	Rb	Iskorišćene promenlive	Rb	Iskorišćene promenlive
1	Finansijski leveridž	1	Finansijski leveridž	1	Finansijski leveridž
2	Koeficijent solventnosti	0.159031	2	Dotr. postrojenja i opreme	0.117064
			2	Koef. trenutne likvidnosti	
			0.227779	3	Koeficijent solventnosti

Tabela 36, Rezultati dobijeni primenom regresione analize

Na osnovu sprovedene regresione analize i na osnovu prilagođenih koeficijenta determinacije (\bar{R}^2) jasno se vidi da se ne može sa visokom sigurnošću tvrditi o uspešnosti (profitabilnosti) IT firmi na osnovu podataka dobijenih iz finansijskih izveštaja IT firmi, jer je stepen objašnjenosti zavisne promenljive u konstruisanim regresionim modelima zanemarljiv (kod malih IT firmi prilagođeni koeficijent determinacije \bar{R}^2 iznosi 15,90%, kod je velikih IT firmi nešto veći sa 22,78%). Šta više, kada posmatramo sve IT firme (dupliramo bazu podataka, tj. dupliramo naš uzorak) i dalje ne možemo sa sigurnošću tvrditi o uspešnosti IT firmi, jer tada u posmatranom regresionom modelu (za sve IT firme) prilagođen koeficijent determinacije \bar{R}^2 iznosi 11,71%. Dakle ovde možemo tvrditi, da veličina našeg uzorka nije uticala na naš zaključak.

Prilozi

Prilog 1

cum. prob	$t_{.50}$	$t_{.75}$	$t_{.80}$	$t_{.85}$	$t_{.90}$	$t_{.95}$	$t_{.975}$	$t_{.99}$	$t_{.995}$	$t_{.999}$	$t_{.9995}$
one-tail	0.50	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001	0.0005
two-tails	1.00	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.002	0.001
df											
1	0.000	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.71	31.82	63.66	318.31	636.62
2	0.000	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	22.327	31.599
3	0.000	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	10.215	12.924
4	0.000	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	7.173	8.610
5	0.000	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5.893	6.869
6	0.000	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.208	5.959
7	0.000	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.785	5.408
8	0.000	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	4.501	5.041
9	0.000	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.297	4.781
10	0.000	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.144	4.587
11	0.000	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.025	4.437
12	0.000	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.930	4.318
13	0.000	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.852	4.221
14	0.000	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.787	4.140
15	0.000	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.733	4.073
16	0.000	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.686	4.015
17	0.000	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.646	3.965
18	0.000	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.610	3.922
19	0.000	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.579	3.883
20	0.000	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.552	3.850
21	0.000	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.527	3.819
22	0.000	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.505	3.792
23	0.000	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.485	3.768
24	0.000	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.467	3.745
25	0.000	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.450	3.725
26	0.000	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.435	3.707
27	0.000	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.421	3.690
28	0.000	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.408	3.674
29	0.000	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.396	3.659
30	0.000	0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.385	3.646
40	0.000	0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.307	3.551
60	0.000	0.679	0.848	1.045	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.232	3.460
80	0.000	0.678	0.846	1.043	1.292	1.664	1.990	2.374	2.639	3.195	3.416
100	0.000	0.677	0.845	1.042	1.290	1.660	1.984	2.364	2.626	3.174	3.390
1000	0.000	0.675	0.842	1.037	1.282	1.646	1.962	2.330	2.581	3.098	3.300
Z	0.000	0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.090	3.291
	0%	50%	60%	70%	80%	90%	95%	98%	99%	99.8%	99.9%
	Confidence Level										

Prilog 1, tablica kritičnih vrednosti za jednostrani i dvostrani t test za različite stepene slobode

Prilog 2

Critical Values of the Mann-Whitney U
(Two-Tailed Testing)

n ₂	α	n ₁																		
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
3	.05	--	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	
	.01	--	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	3	3	
4	.05	--	0	1	2	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14	
	.01	--	--	0	0	0	1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	6	7	8	
5	.05	0	1	2	3	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	15	17	18	19	20
	.01	--	--	0	1	1	2	3	4	5	6	7	7	8	9	10	11	12	13	
6	.05	1	2	3	5	6	8	10	11	13	14	16	17	19	21	22	24	25	27	
	.01	--	0	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	15	16	17	18	
7	.05	1	3	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	
	.01	--	0	1	3	4	6	7	9	10	12	13	15	16	18	19	21	22	24	
8	.05	2	4	6	8	10	13	15	17	19	22	24	26	29	31	34	36	38	41	
	.01	--	1	2	4	6	7	9	11	13	15	17	18	20	22	24	26	28	30	
9	.05	2	4	7	10	12	15	17	20	23	26	28	31	34	37	39	42	45	48	
	.01	0	1	3	5	7	9	11	13	16	18	20	22	24	27	29	31	33	36	
10	.05	3	5	8	11	14	17	20	23	26	29	33	36	39	42	45	48	52	55	
	.01	0	2	4	6	9	11	13	16	18	21	24	26	29	31	34	37	39	42	
11	.05	3	6	9	13	16	19	23	26	30	33	37	40	44	47	51	55	58	62	
	.01	0	2	5	7	10	13	16	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	
12	.05	4	7	11	14	18	22	26	29	33	37	41	45	49	53	57	61	65	69	
	.01	1	3	6	9	12	15	18	21	24	27	31	34	37	41	44	47	51	54	
13	.05	4	8	12	16	20	24	28	33	37	41	45	50	54	59	63	67	72	76	
	.01	1	3	7	10	13	17	20	24	27	31	34	38	42	45	49	53	56	60	
14	.05	5	9	13	17	22	26	31	36	40	45	50	55	59	64	67	74	78	83	
	.01	1	4	7	11	15	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	58	63	67	
15	.05	5	10	14	19	24	29	34	39	44	49	54	59	64	70	75	80	85	90	
	.01	2	5	8	12	16	20	24	29	33	37	42	46	51	55	60	64	69	73	
16	.05	6	11	15	21	26	31	37	42	47	53	59	64	70	75	81	86	92	98	
	.01	2	5	9	13	18	22	27	31	36	41	45	50	55	60	65	70	74	79	
17	.05	6	11	17	22	28	34	39	45	51	57	63	67	75	81	87	93	99	105	
	.01	2	6	10	15	19	24	29	34	39	44	49	54	60	65	70	75	81	86	
18	.05	7	12	18	24	30	36	42	48	55	61	67	74	80	86	93	99	106	112	
	.01	2	6	11	16	21	26	31	37	42	47	53	58	64	70	75	81	87	92	
19	.05	7	13	19	25	32	38	45	52	58	65	72	78	85	92	99	106	113	119	
	.01	3	7	12	17	22	28	33	39	45	51	56	63	69	74	81	87	93	99	
20	.05	8	14	20	27	34	41	48	55	62	69	76	83	90	98	105	112	119	127	
	.01	3	8	13	18	24	30	36	42	48	54	60	67	73	79	86	92	99	105	

Prilog 2, kritične vrednost za U-vrednost dvostranog Mann-Whitney u-testa

Prilog 3

Critical Values of the Mann-Whitney U
(One-Tailed Testing)

n ₂	α	n ₁																		
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
3	.05	0	0	1	2	2	3	4	4	5	5	6	7	7	8	9	9	10	11	
	.01	--	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	3	3	4	4	4	5	
4	.05	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	
	.01	--	--	0	1	1	2	3	3	4	5	5	6	7	7	8	9	9	10	
5	.05	1	2	4	5	6	8	9	11	12	13	15	16	18	19	20	22	23	25	
	.01	--	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
6	.05	2	3	5	7	8	10	12	14	16	17	19	21	23	25	26	28	30	32	
	.01	--	1	2	3	4	6	7	8	9	11	12	13	15	16	18	19	20	22	
7	.05	2	4	6	8	11	13	15	17	19	21	24	26	28	30	33	35	37	39	
	.01	0	1	3	4	6	7	9	11	12	14	16	17	19	21	23	24	26	28	
8	.05	3	5	8	10	13	15	18	20	23	26	28	31	33	36	39	41	44	47	
	.01	0	2	4	6	7	9	11	13	15	17	20	22	24	26	28	30	32	34	
9	.05	4	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	
	.01	1	3	5	7	9	11	14	16	18	21	23	26	28	31	33	36	38	40	
10	.05	4	7	11	14	17	20	24	27	31	34	37	41	44	48	51	55	58	62	
	.01	1	3	6	8	11	13	16	19	22	24	27	30	33	36	38	41	44	47	
11	.05	5	8	12	16	19	23	27	31	34	38	42	46	50	54	57	61	65	69	
	.01	1	4	7	9	12	15	18	22	25	28	31	34	37	41	44	47	50	53	
12	.05	5	9	13	17	21	26	30	34	38	42	47	51	55	60	64	68	72	77	
	.01	2	5	8	11	14	17	21	24	28	31	35	38	42	46	49	53	56	60	
13	.05	6	10	15	19	24	28	33	37	42	47	51	56	61	65	70	75	80	84	
	.01	2	5	9	12	16	20	23	27	31	35	39	43	47	51	55	59	63	67	
14	.05	7	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	77	82	87	92	
	.01	2	6	10	13	17	22	26	30	34	38	43	47	51	56	60	65	69	73	
15	.05	7	12	18	23	28	33	39	44	50	55	61	66	72	77	83	88	94	100	
	.01	3	7	11	15	19	24	28	33	37	42	47	51	56	61	66	70	75	80	
16	.05	8	14	19	25	30	36	42	48	54	60	65	71	77	83	89	95	101	107	
	.01	3	7	12	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	82	87	
17	.05	9	15	20	26	33	39	45	51	57	64	70	77	83	89	96	102	109	115	
	.01	4	8	13	18	23	28	33	38	44	49	55	60	66	71	77	82	88	93	
18	.05	9	16	22	28	35	41	48	55	61	68	75	82	88	95	102	109	116	123	
	.01	4	9	14	19	24	30	36	41	47	53	59	65	70	76	82	88	94	100	
19	.05	10	17	23	30	37	44	51	58	65	72	80	87	94	101	109	116	123	130	
	.01	4	9	15	20	26	32	38	44	50	56	63	69	75	82	88	94	101	107	
20	.05	11	18	25	32	39	47	54	62	69	77	84	92	100	107	115	123	130	138	
	.01	5	10	16	22	28	34	40	47	53	60	67	73	80	87	93	100	107	114	

Prilog 3, kritične vrednost za U-vrednost jednostranog Mann-Whitney u-testa

Literatura

1. Jovan Rodić, Mirko Andrić, Gordana Vukelić, Dr Bojana Vuković, *Analiza finansijskih izveštaja*, Beograd 2017.
2. Dmitrović Šaponja Ljiljana, Petković Đerđi, Jakšić Dejan, *Računovodstvo*, Ekonomski fakultet Subotica, 2006, 2007, 2008, 2009.
3. Vlade Milićević, Nikola Stevanović, Dejan Malinić, *Upravljačko računovodstvo*, Ekonomski fakultet Univerziteta u Beogradu, 2015.
4. Kata Škarić-Jovanović, *Finansijsko računovodstvo*, Ekonomski fakultet Univerziteta u Beogradu, 2009.
5. Diep T. Nguyen, Eun Sook Kim, Patricia Rodriguez de Gil, Anh Kellermann, Yi-Hsin Chen, Jeffrey D. Kromrey, and Aarti Bellara, *Parametric Tests for Two Population Means under Normal and NonNormal Distributions*, Wayne State University, Detroit, Michigan, United States, 2016.
6. Z. Lozanov-Crvenković, *Statistika*, Prirodno-matematički fakultet Novi Sad 2012.
7. William H. Greene, *Econometric Analysis*, Prentice Hall, 2003.
8. R. Carter Hill, William E. Griffiths, Guay C. Lim, *Principles of Econometrics*, Wiley, 2011.
9. James Forjan, *Hypothesis Testing and Confidence Intervals*, 2020:
<https://analystprep.com/study-notes/frm/part-1/quantitative-analysis/hypothesis-testing-and-confidence-intervals/>
10. Thomas Ittelson, *Financial Statements - A Step-by-Step Guide to Understanding and Creating Financial Reports*, The Career Press, 2020.
11. Evan Tarver, *Key financial Ratios to analyze tech companies*, 2021:
<https://www.investopedia.com/articles/active-trading/082615/key-financial-ratios-analyze-tech-companies.asp>
12. Vijay Govindarajan, Shivaram Rajgopal, Anup Srivastava, *Why Financial Statements Don't Work for Digital Companies*, 2018:
<https://hbr.org/2018/02/why-financial-statements-dont-work-for-digital-companies>
13. Thomas Huckabee, *Do Financial Statements Really Work for Digital Technology Startup Corporations?*, 2019:
<https://tehcpa.net/accounting-methods/do-financial-statements-really-work-for-digital-technology-startup-corporations/>
14. Baruch Lev, Feng Gu, *The End of Accounting*, Wiley, 2016.
15. Wazne W. LaMorte, *Mann Whitney U Test (Wilcoxon Rank Sum Test)*, Boston University School of Public Health, 2017:
https://sphweb.bumc.bu.edu/otlt/mphs-modules/bs/bs704_nonparametric/bs704_nonparametric4.html
16. Agencija za privredne registre (<https://www.apr.gov.rs/pocetna.1898.html>)
17. Sl. glasnik RS", br. 89/2020

Biografija



Jovan Cvijanović je rođen 30.06.1997 godine u Šapcu. Osnovnu školu „Nikolaj Velimirović“ u Šapcu završio je 2012. godine. Potom je upisao Ekonomsku školu „ Stana Milanović“ u Šapcu, smer: Finansijski administrator i istu završio 2016. godine sa odličnim uspehom. U srednjoj školi je pokazao ljubav i prema matematici i ekonomiji i te dve stvari je želeo da poveže u svojim studijama, što je i uradio upisavši osnovne akademske studije 2016. godine, smer: Matematika M3, modul: Matematika finansija. Diplomirao je 2019. godine sa prosekom 8,59, kada je i upisao master studije, smer: Primjenjena matematika MB, modul: Matematika finansija. Položio je sve ispite predviđene nastavnim planom i programom, sa

prosekom 9,63 i stekao uslov za odbranu master rada.

UNIVERZITET U NOVOM SADU
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

Redni broj:

RBR

Identifikacioni broj:

IBR

Tip dokumentacije: Monografska dokumentacija

TD

Tip zapisa: Tekstualni štampani materijal

TZ

Vrsta rada: Master rad

VR

Autor: Jovan Cvijanović

AU

Mentor: prof. dr Nataša Spahić

MN

Naslov rada: Specifičnosti bilansa IT firmi

NR

Jezik publikacije: srpski (latinica)

JP

Jezik izvoda: s / e

JI

Zemlja publikovanja: Republika Srbija

ZP

Uže geografsko područje: Vojvodina

UGP

Godina: 2021.

GO

Izdavac: Autorski reprint

IZ

Mesto i adresa: Novi Sad, Departman za matematiku i informatiku, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Trg Dositeja Obradovića 4

MA

Fizicki opis rada: (5,84,17,36,7,2,3)

(broj poglavlja/strana/lit. citata/tabela/slika/grafika/priloga)

FO

Naučna oblast: Matematika

NO

Naučna disciplina: Primjenjena statistika

ND

Predmetna odrednica / Ključne reči: IT firme, bilans stanja, finansijski izveštaji, analiza finansijskih izveštaja, statistika, Studentov t-test, Mann-Whitney u-test, korelacija, regresija

PO**UDK**

Čuva se: Biblioteka Departmana za matematiku i informatiku Prirodno-matematičkog fakulteta

Univerziteta u Novom Sadu

ČU

Važna napomena:

VN

Izvod: Master rad se zasniva na upotrebi različitih statističkih metoda na realnim i konkretnim podacima IT firmi na teritoriji Republike Srbije, sa ciljem pokazivanja, pod pretpostavkom da postoje, različitih specifičnosti koje se mogu zaključiti o poslovanju

posmatranih IT firmi. Posmatrane IT firme su podeljene na male IT firme i velike IT firme. U radu je definisan i objašnjen pojam finansijskog izveštaja, definisan je pojam analize finansijskih izveštaja, korisnika rezultata analize finansijskih izveštaja i sredstava analize finansijskih izveštaja. Definisane su i navedene statističke metode, kao i uslovi koje te metode zahtevaju, koje koristimo za pokazivanje različitih specifičnosti bilansa IT firmi. Poseban deo rada prezentuje sprovođenje različitih statističkih metoda (testova i analiza) na posmatrane promenljive, ispituje njihov međusobni uticaj i vezu. Ispitivanja su izvršena na osnovu dostupnih podataka koja se nalaze u zvaničnim javnim finansijskim izveštajima objavljenih na stranici Agencije za privredne registre, od strane posmatranih IT firmi za vremenski period od 2017. do 2019. godine.

IZ

Datum prihvatanja teme od strane NN veca: 28.9.2021.

DP

Datum odbrane:

DO

Članovi komisije:

KO

Predsednik: dr Nataša Krejić, redovni profesor, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, predsednik

Mentor: dr Nataša Spahić, vanredni profesor, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Univerzitet u Novom Sadu, mentor

Član: dr Sanja Repajić, redovni profesor, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, član

UNIVERSITY OF NOVI SAD
FACULTY OF SCIENCES
KEY WORD DOCUMENTATION

Accession number:

ANO

Identification number:

INO

Document type: Monograph documentation

DT

Type of record: Textual printed material

TR

Contents Code: Master's thesis

CC

Author: Jovan Cvijanovic

AU

Mentor: Nataša Spahic Ph.D.

MN

Title: Balance sheet specifics of IT companies

TI

Language of text: Serbian

LT

Language of abstract: en / s

LA

Country of publication: Serbia

CP

Locality of publication: Vojvodina

LP

Publication year: 2021.

PY

Publisher: Author's reprint

PU

Publ. place: Novi Sad, Department of Mathematics and Informatics, Faculty of Sciences, University of Novi Sad, Trg Dositeja Obradovica 4

PP

Physical description: (5,84,17,36,7,2,3)

(chapters/pages/literature/tables/pictures/graphics/appendices)

PD

Scientific field: Mathematics

SF

Scientific discipline: Statistic

SD

Subject / Key words: IT companies, balance sheet, financial reports, financial reports analysis, statistics, Student t-test, Mann-Whitney u-test, corelation, regression

SKW

UC:

Holding data: Library of the Department of Mathematics and Informatics, Faculty of Sciences,

University of Novi Sad

HD

Note:

N

Abstract: Master's thesis is based on the use of different statistical methods on real and concrete data of IT companies in the Republic of Serbia, with the aim of showing, assuming that there are, different specifics that can be concluded about the business of the observed

IT companies. The observed IT companies are divided into small IT companies and large IT companies. The thesis defines and explains the concept of financial statement, defines the concept of the analysis of financial statements, users of the results of the analysis of financial statements and means of the analysis of financial statements. The statistical methods are also defined, as well as the conditions that these methods require, which we use to show the different specifics of the balance sheets of IT companies. A special part of the paper presents the implementation of different statistical methods (tests and analyzes) on the observed variables, examines their mutual influence and relationship. The tests were performed on the available data contained in the official public financial statements published on the website of the Business Registers Agency, by the observed IT companies for the time period from 2017 to 2019.

AB

Accepted by the Scientific Board on: 28.9.2021.

ASB

Defended:

DE

Thesis defend board:

DB

President: Natasa Krejic, Ph.D, full professor, Faculty of Sciences, University of Novi Sad, president

Member: Natasa Spahic, Ph.D, associate professor, Faculty of Sciences, University of Novi Sad, supervisor

Member: Sanja Rapajic, Ph.D, full professor, Faculty of Sciences, University of Novi Sad, member