

UPORABNOST MODELA DOLOČANJA DONOSNOSTI LASTNIŠKEGA KAPITALA ZA SLOVENSKI KAPITALSKI TRG

TAMARA PUSTOSLEMŠEK¹, SERGEJA SLAPNIČAR², ALJOŠA VALENTINČIČ³

POVZETEK: V članku proučujemo uporabnost CAPM modela na slovenskem trgu kapitala. Poudarek je na izbiri možnih (smiselnih) vrednosti vhodnih parametrov, ki bi jih investitor uporabil na slovenskem trgu kapitala. Ugotavljamo da: i) je variabilnost ocenjenih bet za slovenske delnice izrazito visoka; ii) je variabilnost ocen zahtevane donosnosti izrazito visoka ne glede na vrsto vhodnih podatkov, ki jih je smiselno izbrati; iii) med pričakovanimi donosnostmi, izračunanimi s CAPM modelom, in dejanskimi donosnostmi ni statistično zanesljive povezave. Ugotovitve vodijo do sklepa, da CAPM modela na slovenskem trgu kapitala ni mogoče zanesljivo uporabiti ne s podatki, ki izvirajo iz slovenskega trga kapitala, ne s podatki iz tujih trgov kapitala.

Ključne besede: *trg kapitala, CAPM, diskrecija vhodnih podatkov*

JEL klasifikacija: G11, G15, C21

DOI: 10.15458/85451.32

UVOD

Model določanja zahtevane donosnosti lastniškega kapitala (angl. *capital asset pricing model*, v nadaljevanju CAPM) opisuje, kakšno premijo za tveganje zahtevajo vlagatelji za določeno tvegano dolgoročno naložbo, če predpostavljamo, da imajo dobro razpršeno premoženje. Predpostavka modela je, da so ravnovesne donosnosti tveganih sredstev linearna funkcija njihove kovariance z donosnostmi tržnega portfelja. Model CAPM je prvi predstavil Sharpe (1964), pozneje sta ga nadgradila še Lintner (1965) in Mossin (1966). Čeprav je CAPM eden najbolj uveljavljenih modelov v financah (leta 1990 je Sharpe zanj dobil Nobelovo nagrado), številne študije kažejo na šibko uporabnost modela za pojasnjevanje dejanskih (realiziranih) donosnosti (Basu, 1977; Litzenberger in Ramaswamay, 1979; Banz, 1981; Reinganum, 1981; Gibbons, 1982; Keim, 1983; Shanken, 1985; Fama in French, 1992, 1993, 2006; Bai et al., 2015).

Eno največjih kritik je CAPM sta objavila Fama in French (1992). V članku sta pokazala na zelo majhno povezanost med realiziranimi donosnostmi delnic in betami in zaključila, da rezultati ne podpirajo osnovnega Sharpe-Lintner-Blackovega CAPM modela. Predlagala sta razširitev

1 Poslovni sistem Mercator d.d., Ljubljana, Slovenija

2 Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, Ljubljana, Slovenija, e-pošta: sergeja.slapnicar@ef.uni-lj.si

3 Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, Ljubljana, Slovenija, e-pošta: aljosa.valenticic@ef.uni-lj.si

ravnesnega modela na t.i. trifaktorski model, kjer donosnost ni določena le z beto in premijo za tržno tveganje, ampak tudi z velikostjo podjetja, izraženo s tržno kapitalizacijo, in razmerjem med tržno ceno delnice in knjigovodsko vrednostjo delnice (Fama in French, 1993).

Še precej bolj pereča je uporabnost CAPM modela na plitkih kapitalskih trgih. Zubairi in Farooq (2011) na pakistanskem, Yalcun in Ersahin (2011) na istanbulskem, Yoshino in Santos (2009) ter Godeiro (2013) na brazilskem in Saji (2014) na indijskem kapitalnem trgu, pokažejo, da donosnosti, izračunane na podlagi CAPM modela, ne napovedujejo dejanskih donosnosti delnic. V nasprotju s tem pa Gunnlaugsson (2006) na islandskem in Stancic, Radivojevic, Stancic in Cupic (2012) na srbskem delniškem trgu pokažejo na uspešnost napovedovanja dejanskih donosnosti s CAPM modelom.

Le ena predhodna raziskava je analizirala uporabnost modela na slovenskem trgu. Raziskava Dajčmana, Festičeve in Kavklerjeve (2013) je na vzorcu devetih delnic prve borzne kotacije od leta 2002 do leta 2010 pokazala, da predpostavke o pozitivni povezanosti med tveganjem in presežno donosnostjo ni mogoče potrditi: delnice z večjim tveganjem in višjimi betami naj bi imele višjo presežno donosnost, a temu ni tako. Prav tako ni mogoče potrditi linearne povezanosti med beto in presežnim donosnostjo. Poleg tega pa so pokazali še na značilne sistematične vplive drugih dejavnikov, kar je tudi v nasprotju s CAPM modelom.

Foye, Mramor in Pahor (2013) so analizirali podatke vseh držav vzhodne Evrope, ki so se priključile Evropski uniji v letu 2004. Med drugim so v analiziran portfelj vključili od tri do dvanajst delnic s slovenskega trga, odvisno od leta analize. Na bazi podatkov od 2005-2012 so testirali prilagojen trifaktorski model, kot sta ga predlagala Fama in French (1993). Potrdili so, da ima beta statistično značilno največjo moč napovedovanja od vseh treh uporabljenih faktorjev, vendar pa je tudi ta nizka in pojasnjuje le 10% variabilnosti dejanskih donosnosti. Pokazali so, da razmerje med čistim dobičkom ter denarnim tokom iz poslovanja kot približna mera obsega uravnavanja dobička (angl. earnings management) veliko bolje napoveduje donosnosti delnic kot tržna kapitalizacija, uporabljena v osnovnem modelu.

Namen tega članka je analizirati praktično uporabnost modela donosnosti lastniškega kapitala na slovenskem kapitalnem trgu. Naš članek naslavlja predvsem uporabnike v praksi. Preverjamo moč pojasnjevanja dejanskih donosnosti delnic slovenskih javnih delniških družb z modelom CAPM ter diskrecijsko uporabo različnih parametrov modela v praksi. Brainard, Nelson in Shapiro (1991) so pokazali, da se uporabnost modela povečuje z daljšanjem obdobja proučevanja. Na finančnih trgih, kakršen je slovenski, pa imajo analitiki na voljo le kratke časovne vrste podatkov in iz tega razloga je izračun zahtevane donosnosti lastniškega kapitala podjetja še posebno problematičen (npr. Stubelj, 2009). Uporabniki v praksi to omejitev podatkov za slovenski trg rešujejo z uporabo podatkov z razvitejših trgov. To povečuje subjektivnost izbire vrednosti parametrov, njihovo uporabnost pa preverjamo v članku. Cilji raziskave so: (1) pokazati na široko variabilnost razumnih in utemeljenih izbranih vrednosti parametrov za izračun CAPM modela; (2) ugotoviti, kako taka variabilnost vpliva na višino zahtevane donosnosti lastniškega kapitala; ter (3) ugotoviti, ali obstaja povezava med donosnostjo, ocenjeno s CAPM modelom, in dejanskimi donosnostmi delnic na slovenskem trgu.

Struktura članka je naslednja: po uvodnem poglavju, v drugem poglavju predstavimo diskrecijske možnosti pri oceni zahtevane donosnosti lastniškega kapitala. Prvi cilj članka, to je pokazati na variabilnost razumnih izbir metod in parametrov pri izračunu CAPM modela, prikažemo v okviru opisa spremenljivk. V poglavju opisne statistike prikazujemo, kako taka variabilnost vpliva na vrednost zahtevane donosnosti lastniškega kapitala. V četrtem poglavju predstavimo, kako variabilne so ocene zahtevane donosnosti, ki jih dajejo različni dopustni načini izračuna bete in tržne premije po CAPM modelu. V petem poglavju sledi analiza, ali obstaja povezava med zahtevano donosnostjo, ocenjeno s CAPM modelom, in dejanskimi donosnostmi delnic na slovenskem trgu, da bi odgovorili še na tretji cilj članka. Sledi razprava o rezultatih in zaključek.

1 DISKRECIJSKE MOŽNOSTI PRI OCENI ZAHTEVANE DONOSNOSTI LASTNIŠKEGA KAPITALA

CAPM model je v teoriji opredeljen kot model pričakovane donosnosti premoženja na podlagi treh spremenljivk (Sharpe, 1964) (enačba 1): netvegane stopnje donosnosti, tržne premije za tveganje in beta koeficienta, ki izraža stopnjo tveganosti vrednostnega papirja glede na tveganost tržnega premoženja, t. j. premoženja, sestavljenega iz vseh vrednostnih papirjev na trgu kapitala, kjer so uteži posameznega tveganega vrednostnega papirja enake deležu tržne kapitalizacije podjetja v tržni kapitalizaciji celotnega trga. Tržna premija za tveganje se izračuna kot razlika med pričakovano (zahtevano) stopnjo donosnosti tržnega premoženja in netvegano stopnjo donosnosti.

$$E(R_i) = R_f + (R_M - R_f) * \beta_i \quad (1)$$

$E(R_i)$ - pričakovana (zahtevana) donosnost premoženja

R_f - netvegana stopnja donosnosti

R_M - pričakovana stopnja donosnosti tržnega premoženja

$(R_M - R_f)$ - tržna premija za tveganje

β_i - stopnja sistematičnega tveganja, ki jo ima naložba

Možnosti, kako v praksi izbrati mero netvegane donosnosti, donosnost tržnega premoženja ter narediti izračun bete, je veliko. V nadaljevanju predstavljamo nekatere od najbolj pogostih možnosti, ki jih v praksi uporabljajo vlagatelji pri izračunu zahtevanih donosnosti na podlagi CAPM modela.

Netvegana stopnja donosa (R_f) je donosnost vrednostnega papirja, ki nima kreditnega tveganja in ne tveganja reinvestiranja. Praviloma se v znanstveni literaturi za netvegano stopnjo donosnosti upoštevajo kratkoročni instrumenti. Literatura, namenjena praktični uporabi, pa ima dokaj poenoten pogled: kot netvegana stopnja donosnosti je priporočena uporaba donosnosti desetletnih državnih obveznic. Tako obdobje trajanja obveznic se smatra za ustrezno skladnega s časom, v katerem se ocenjuje denarni tok podjetja, in časom, ki približno ustreza investicijskemu horizontu investitorjev. Desetletna obrestna mera je manj občutljiva na nepričakovane spremembe v inflaciji, pa tudi likvidnostna

premija je pri desetletni obveznici lahko malenkost manjša kot pri tridesetletni (Copeland et al., 1995). Zaradi dejstva, da je tveganje neplačila lahko pri določenih državah precej visoko, je netvegana stopnja donosa povezana tudi z deželnim tveganjem.

Tržna premija za tveganje ($R_M - R_f$) je razlika med donosnostjo dobro razpršenega premoženja in netvegano stopnjo donosnosti. V realnosti ne poznamo sestave celotnega tržnega portfelja (npr. Viebig et al., 2008), zato je že določitev primernega portfelja ena izmed diskrecijskih odločitev finančnega analitika oziroma ocenjevalca vrednosti. V praksi se uporablja indeks, ki ponazarja gibanje delniškega trga, na katerega je uvrščena izbrana naložba (Damodaran, 2005). Kadar pa to ni ustrezno zaradi določenih lastnosti delniškega trga pa lahko izbiramo med različnimi tujimi tržnimi portfelji, kar je povezano z vprašanjem pribitka deželnega tveganja. Druga diskrecijska izbira je interval podatkov, v katerem primerjamo obe stopnji donosnosti. V teoriji ni poenotenja, kateri interval (tedenski, mesečni, letni) podatkov je boljši, v empirični literaturi pa prevladujejo izračuni, narejeni na podlagi mesečnih donosnosti za zadnjih pet let. Tretja diskrecijska možnost pri oceni tržne premije za tveganje je, ali se izračuna tržna donosnost kot dolgoročno geometrijsko ali aritmetično povprečje donosnosti indeksa delniškega trga v primerjavi z donosnostjo dolgoročne državne obveznice v določenem obdobju (Copeland, Koller & Maurin, 1995). Največkrat je uporabljen Ibbotsonov model, v katerem tržno premijo za tveganje izračunamo kot aritmetično sredino vseh donosnosti delnic v določenem obdobju, zmanjšano za aritmetično sredino donosnosti dolgoročnih državnih obveznic. Četrta diskrecijska možnost je izbira obdobja: je dovolj ocenjevati tržno premijo, denimo, v zadnjih desetih letih, ali so potrebne zelo dolge časovne vrste – denimo več deset let?

Včasih na plitkih trgih kapitala ne dobimo razumnih tržnih premij za tveganje (ker so, denimo, v določenem obdobju negativne). Zahtevano tržno premijo za tveganje lahko dobimo tudi s pristopom relativnega standardnega odklona donosnosti tržnega portfelja določene države glede na donosnost razvitega trga (enačbi 2 in 3), s katerim ocenimo prilagojeno tržno premijo za tveganje. Višji standardni odkloni so običajno povezani z večjim tveganjem (Damodaran, 2010).

$$\text{relativni standardni odklon donosnosti}_{\text{država } X} = \frac{\text{standarni odklon donosnosti}_{\text{država } X}}{\text{standardni odklon donosnosti}_{\text{razviti trg}}} \quad (2)$$

Premijo za tveganje tržnega portfelja izbrane države izračunamo kot produkt premije za tveganje razvitega trga in relativnega standardnega odklona donosnosti portfelja izbrane države (Damodaran, 2010, str. 50).

$$\text{premija za tveganje}_{\text{država } X} = \text{premija za tveganje}_{\text{razviti trg}} * \text{relativni standardni odklon donosnosti}_{\text{država } X} \quad (3)$$

Beta je mera sistematičnega tveganja, ki meri tendenco delnice, da se premika skupaj s trgom. Če se donosnost vrednostnega papirja spremeni bolj (manj) kot donosnost tržnega portfelja, potem je vrednostni papir bolj (manj) tvegan od povprečnega vrednostnega

papirja na trgu (Brigham in Houston, 2013; Raei, Ahmadinia in Hasbaei, 2011). Sharp (1964) je predlagal, da se beto izračuna kot naklon regresijske funkcije, v kateri je donosnost izbranega vrednostnega papirja odvisna spremenljivka, donosnost tržnega portfelja pa neodvisna. Naklon regresijske funkcije je razmerje kovariance donosnosti določenega vrednostnega papirja in donosnosti trga in variance donosnosti vrednostnega papirja (Anghel & Paschia, 2013). Tudi tu se pojavi problem diskrecijske izbire, ker v teoriji ni opredeljeno, ali naj se pri izračunu uporabijo mesečni, dnevni ali tedenski podatki donosnosti in kakšno naj bo obdobje opazovanja. Dolžina ocenjevanega obdobja in intervali donosnosti lahko ključno vplivajo na končni rezultat. Daljše kot je časovno obdobje, bolje je z vidika celovitosti upoštevanih informacij. Če pa pride do velikih sprememb v poslovanju podjetja, je lahko prihodnja stopnja tveganja precej drugačna od tiste v preteklosti, tako da daljši časovni interval ni primeren (Brigham in Houston, 2013; Glen, 2010).

Kako dolžina obdobja, v katerem se računa regresijski koeficient, vpliva na izračun bete, je pokazal Damodaran (2001). Izračunal je različne bete podjetij glede na indeks S&P 500. Na primer zaradi spremembe iz dnevnih podatkov na četrtletne za podjetje Cisco se je beta iz 1,72 povečala na 2,7. Podoben izračun je Damodaran (1994) naredil še za podjetje Disney. Z uporabo dnevnih podatkov donosnosti je dobil beto 1,33, z uporabo tedenskih 1,38, z uporabo mesečnih 1,13, z uporabo četrtletnih 0,44, z uporabo letnih podatkov 0,77. Na velikost bete vpliva tudi odločitev, kateri indeks je uporabljen kot tržni indeks. Z uporabo Dow Jones 30 je bila beta 0,99, z uporabo S&P 500 1,13 in z uporabo Wilshire 5000 pa 1,05. Podobno analizo je prikazal Fernandez (2014b). Ugotovil je, da se izračun bete zelo razlikuje glede na to, kateri tržni portfelj uporabimo za izračun tržnih donosnosti. Primerjal je izračune bet iz baz Yahoo, Multex, Quicken, Reuters, Bloomberg, Datastream in Buy&hold za podjetja AT&T, Boeing in Coca Cola. Bete so variirale med 0,61 do 1,1 za prvo, med 0,46 in 1,1 za drugo in 0,29 in 0,64 za tretje podjetje.

Drugi v praksi pogost način je izračun bete na podlagi povprečne bete v panogi. Pri tem predpostavljamo, da imajo podjetja v isti panogi podobno tveganje. Beto izračunamo za vzorec podjetij iste panoge, vendar moramo odstraniti učinke finančnega vzvoda. S tem dobimo tako imenovano beto za nezadolženo podjetje, ki jo popravimo za tveganje, povezano z zadolževanjem konkretnega podjetja. Prednost tega pristopa je v tem, da so podatki na voljo brezplačno na spletu (Damodaran, 2005; Copeland et al., 1995). Omenjen izračun pa za seboj potegne tudi pribitek za velikost (majhnost), ki pa je lahko zelo arbitraren.

Beto se računa na preteklih podatkih, aplicira pa v modelih prihodnjih denarnih tokov. To odpira vprašanje, ali lahko smatramo, da so bete konstantne v času. Pri preverjanju tega vprašanja študije ne dajejo enotnega odgovora. Določene študije konstantnost bet potrjujejo (Ghysels, 1998; Jonathan in Haifeng, 2013), druge pa zavračajo (Andersen, Bollerslev, Diebold in Wu, 2006; Hooper, Ng in Reeves, 2008).

2 VZOREC IN PODATKI

Vzorec. Raziskovalna vprašanja proučujemo na vzorcu javnih delniških družb, ki so na spletni strani Ljubljanske borze zabeležena v seznamu vrednostnih papirjev. Takšnih je bilo konec decembra 2014 (pričetek raziskave) 52. Obdobje preučevanja je 10 let, kar pomeni, da so v vzorec vključena podjetja, katerih vrednostni papirji so kotirali na Ljubljanski borzi celotno obdobje od 1.1.2004 do 31.12.2013. Da je vzorec celotno obdobje opazovanja enak, smo izločili podjetja, ki so se na seznam uvrstila v letu 2004 ali po njem. Nadaljnje smo izključili še podjetja, ki so v likvidaciji ali če njihova dejavnost spada pod standardno klasifikacijo dejavnosti K - dejavnost holdingov. Skupno je tako ostalo 26 podjetij. Dodatno podjetje smo izključili še podjetje Plama Pur, za katerega nismo imeli na voljo vseh potrebnih podatkov. V končni vzorec je tako vključenih 25 podjetij.

Spremenljivke.

Netvegana stopnja donosnosti. Ker je cilj raziskave analizirati uporabnost slovenskih podatkov v modelih CAPM, smo kot netvegano stopnjo donosnosti uporabili stopnjo donosnosti desetletne slovenske državne obveznice od leta 2009 do 2013 (omejitev obdobja je razložena v nadaljevanju).

Tržno premijo za tveganje smo izračunali na štiri različne načine, pri čemer smo pri posameznih načinih uporabili podatke iz različnih časovnih intervalov. Na prvi način smo izračunali tržno premijo za tveganje po formuli $R_M - R_F$. Stopnjo donosnosti tržnega premoženja predstavlja sprememba vrednosti indeksa SBI TOP na letni in mesečni ravni. Pri tem smo uporabili aritmetične sredine letnih in mesečnih donosnosti delnic (SBI TOP), zmanjšane za aritmetične sredine mesečnih donosnosti slovenske 10-letne državne obveznice. Pri drugem načinu smo izračunali standardni odklon donosnosti SBI TOP indeksa glede na indeks S&P 500 (razviti trg) na podlagi tedenskih podatkov in pri tretjem načinu standardni odklon donosnosti na podlagi mesečnih podatkov. Dodatno pa smo sledili še v praksi pogosto uporabljenemu načinu pridobitve podatkov za tržno premijo s spletne strani Damodaran.

Beta. Beto smo izračunali z linearno regresijo (OLS), v kateri smo uporabili podatke donosnosti posamezne delnice ter sprememb vrednosti indeksa SBI TOP, in sicer mesečne podatke. Zaradi čim bolj točnih in smiselnih rezultatov je za izračun bete različnih let uporabljeno različno dolgo obdobje. Po letu 2008 namreč pride do velikih odstopanj od podatkov pred tem letom. Vsako nadaljnje leto je v regresijo vključenih 12 mesečnih podatkov več. Npr. regresijska analiza za leto 2006 vključuje podatke iz leta 2004 in 2005, za leto 2007 od 2004-2006, za leto 2013 od 2004-2012. Tako smo prišli do ocen bet za vsako podjetje za vsako leto.

Drug vir podatkov za beto je bila baza Datastream. V tej bazi so bete ocenjene z OLS regresijo med ceno delnice, prilagojeno za izplačila dividend, in ustreznim tržnim indeksom baze Datastream (Datastream beta calculation, 2015). Zaradi normalizacije podatkov so uporabljeni logaritmi tržnih donosnosti in logaritmi donosnosti delnice. Podatki so zbrani na letni ravni. Beta v bazi Datastream je tako ocenjena le za zadnje

obravnava obdobje (2013) in predstavlja beto, prilagojeno za zadolženost podjetja. Beto za zadolženo podjetje za druga analizirana leta smo izračunali s prilagoditvijo bete za nezadolženo podjetje in razmerja med dolgom in kapitalom posameznega leta.

Tretji vir podatkov za beto je bila baza Bloomberg. Tu so za izračun uporabljeni dvoletni podatki, ki temeljijo na tedenskih cenah delnic in indeksa. Beta je izračunana kot koeficient linearne regresije med donosnostjo delnice in tržnim portfeljem, ki ga predstavlja indeks S&P 500 (Bloomberg Guide, 2015).

Različice CAPM modelov. Na podlagi tako opredeljenih možnih kombinacij netvegane stopnje donosnosti, tržne premije za tveganje in uporabe različnih bet smo opredelili 12 različnih modelov izračuna zahtevane donosnosti lastniškega kapitala, ki predstavljajo v modelih pojasnjevanja dejanskih donosnosti neodvisno spremenljivko. V vseh modelih in pri vseh vzorcih je kot netvegana donosnost uporabljena 10-letna slovenska obveznica, ki upošteva deželno tveganje. Razlikujeta se uporabljena metoda in vir podatkov za izračun tržne premije za tveganje in bete. Kombinacije predstavlja tabela 1.

Tabela 1: Podatki, uporabljeni v analizi CAPM

| Model – način izračuna | Beta | Tržna premija za tveganje |
|------------------------|--------------------|---|
| 1 | Datastream | Damodaran |
| 2 | Datastream | Relativni standardni odklon donosnosti – mesečni podatki |
| 3 | Datastream | $R_M - R_f$ (razlika aritmetičnih sredin donosnosti) |
| 4 | Datastream | Relativni standardni odklon donosnosti - tedenski podatki |
| 5 | Bloomberg | Damodaran |
| 6 | Bloomberg | Relativni standardni odklon donosnosti – mesečni podatki |
| 7 | Bloomberg | $R_M - R_f$ (razlika aritmetičnih sredin donosnosti) |
| 8 | Bloomberg | Relativni standardni odklon donosnosti - tedenski podatki |
| 9 | Linearna regresija | Damodaran |
| 10 | Linearna regresija | Relativni standardni odklon donosnosti – mesečni podatki |
| 11 | Linearna regresija | $R_M - R_f$ (razlika aritmetičnih sredin donosnosti) |
| 12 | Linearna regresija | Relativni standardni odklon donosnosti - tedenski podatki |

Dejanska donosnost delnic so ugotovljene kot letne spremembe cen delnic v določenem obdobju, ki so jim prištete izplačane dividende na delnico v enakem obdobju. Dividenda je upoštevana v obdobju, ko je bila dejansko izplačana, in ne v poslovnem letu, ki je podlaga za njeno izplačilo. Podatki o spremembi cen delnic so zbrani s spletne strani Ljubljanske borze. Podatke o podatke o izplačanih dividendah smo dobili iz letnih poročil analiziranih podjetij.

Bete so torej izračunane z regresijami na podlagi mesečnih podatkov, tržne premije za tveganje pa na podlagi tedenskih in mesečnih aritmetičnih sredin oz. standardnih odklonov. Obe spremenljivki sta za analizo uporabnosti CAPM modela preračunani na letno raven. Analiza CAPM modela temelji na letnih podatkih zaradi vključenosti izplačanih dividend v dejanskih donosih.

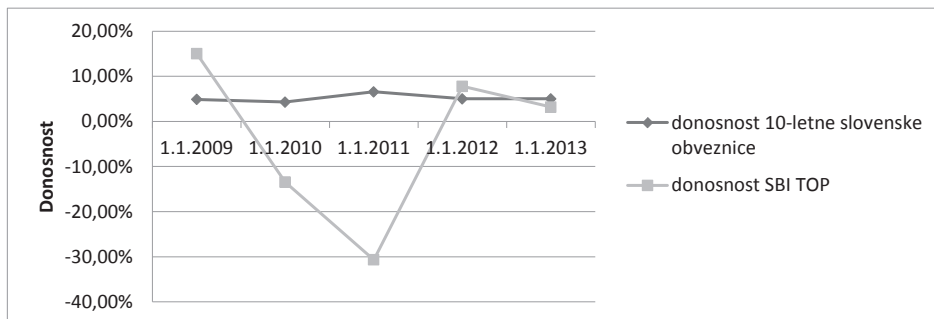
3 OPISNA STATISTIKA

Netvegana stopnja donosnosti se je skozi leta spreminjala v razponu od 4,28 % do 6,57 %, njena povprečna vrednost je znašala 5,15 %.

Tržna premija za tveganje.

Pretekla tržna premija za tveganje. Letni podatki za slovenski trg. Zaradi v nadaljevanju razloženih omejitev pri izračunu bete, smo tudi tržno premijo za tveganje izračunali le za obdobje od 2009-2013. Če tržno premijo za tveganje izračunamo kot razliko med letnimi podatki donosnosti 10-letne slovenske obveznice in donosnosti indeksa SBI TOP, dobimo zaradi velikih razlik med njima nesmiselne rezultate, ki so prikazani v sliki 1. Pri izračunu tržne premije za tveganje so po tem izračunu tri od petih vrednosti negativne. V letu 2011 dobimo izrazito negativno tržno premijo za tveganje, in sicer kar -37,24%. Ti podatki ne dajejo ekonomsko smiselnih rezultatov, prikazujejo pa razmere na kriznem plitkem kapitalskem trgu. V nadaljevanju smo jih izključili iz analize.

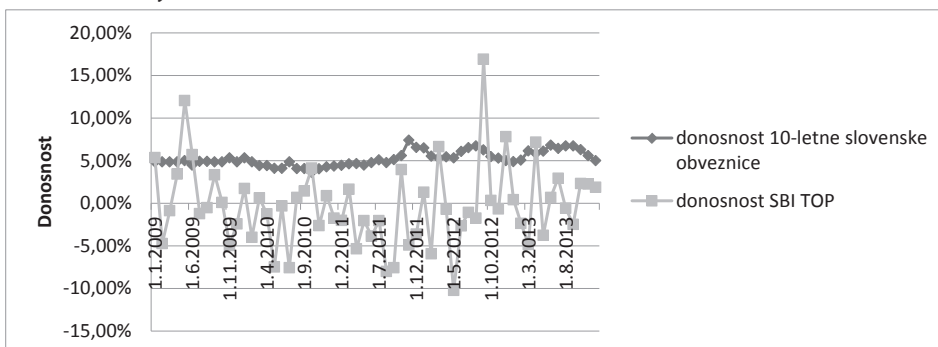
Slika 1: Primerjava letnih donosnosti 10-letne slovenske obveznice in indeksa SBI TOP



Vir: Arhiv vrednosti VP in indeksov, 2014; Slovenia 10 year bond yield, 2015.

Mesečni podatki za slovenski trg. Tržne premije za tveganje so negativne tudi, če primerjamo mesečne donosnosti 10-letne slovenske obveznice in indeksa SBI TOP (slika 2 in tabela 2). Podatki so analizirani po pristopu geometrijske in aritmetične sredine mesečnih donosnosti. Pri izračunu geometrijske sredine, kljub temu da se je v teoriji izkazala za boljšo, dobimo izrazito negativno premijo za tveganje v letih 2009 in 2012. Iz tega razloga njeni rezultati niso vključeni v nadaljnjo raziskavo. Dodajmo, da so negativno tržno premijo izračunali tudi Dajčman, Festičeva in Kavklerjeva (2013).

Slika 2: Primerjava mesečnih donosnosti 10-letne slovenske obveznice in indeksa SBI TOP



Vir: Arhiv vrednosti VP in indeksov, 2014; Slovenia 10 year bond yield, 2015

Tabela 2: Tržna premija za tveganje, aritmetična sredina mesečnih donosnosti

| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tržna premija za tveganje | -3,94% | -5,49% | -8,11% | -4,95% | -5,67% |

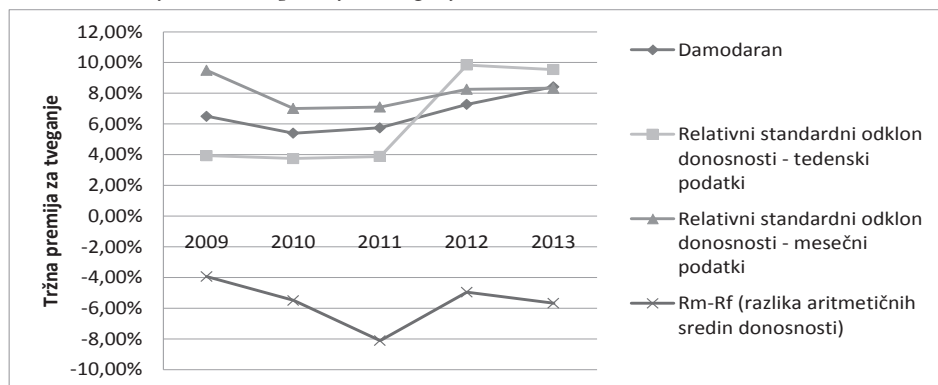
Vir: Arhiv vrednosti VP in indeksov, 2014; Slovenia 10 year bond yield, 2015.

Prilagojena tržna premija za tveganje.

Pri tem pristopu smo najprej izračunali relativni standardni odklon donosnosti kot količnik standardnega odklona donosnosti indeksa SBI TOP in indeksa S&P 500. Izračun temelji na enačbah (2) in (3). Dobljen relativni standardni odklon donosnosti je nato pomnožen s premijo za tveganje za razviti trg (S&P 500). Takšen zmnožek predstavlja prilagojeno premijo za tveganje za slovenski kapitalski trg. Uporabili smo tedenske in mesečne podatke donosnosti SBI TOP in S&P 500 za izračun relativnega standardnega odklona ter tako izračunali premije za posamično leto in za celotno obdobje.

Vsi dobljeni rezultati so prikazani v sliki 3. Za primerjavo je dodana tudi tržna premija za tveganje, dobljena s spletne strani Damodaran.

Slika 3: Primerjava tržnih premij za tveganje



Beta. Pri izračunu bet z linearno regresijo je dobljen koeficient statistično značilen le za devet delnic za obdobje od 2006 do 2013 in za dvanajst delnic za obdobje od 2009 do 2013. Le za 12 od 25 preučevanih podjetij lahko trdimo, da imajo beta koeficiente pozitivne in statistično značilno različne od nič. Z večino delnic, katerih rezultati niso statistično značilni, se ne trguje pogosto (kar pojasnjujejo tudi Dajčman, Festičeva in Kavklerjeva, 2013). Zaradi tega upoštevamo v analizi uporabnosti CAPM modela le obdobje od 2009 do 2013 (iz tega razloga smo se na to obdobje omejili tudi pri izračunih tržne premije za tveganje in netvegane donosnosti). V tabeli 3 so prikazane bete za podjetja, pri katerih so rezultati statistično značilni. Dodajamo jim rezultate na podlagi izračunov iz baze Datastream in Bloomberg za leto 2013.

Tabela 3: *Bete, izračunane na podlagi linearne regresije med donosnostjo delnice in tržnim portfeljem (SBI TOP, tržni portfelj baze Datastream, S&P 500)*

| N | Linearna regresija donosnosti delnice na SBI TOP indeks | | | | | Datastream 2013 | Bloomberg 2013 |
|--------------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|-------------------|
| | 60 | 72 | 84 | 96 | 108 | | |
| Podjetje | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | | |
| Aerodrom Ljubljana | 1,212 | 1,179 | 1,179 | 1,168 | 1,218 | 0,986 | 0,501 |
| Cinkarna Celje | 0,498 | 0,505 | 0,473 | 0,404 | 0,403 | 0,490 | 0,977 |
| Gorenje | 0,968 | 1,019 | 1,005 | 1,060 | 1,029 | 1,051 | 0,810 |
| Intereuropa | 1,049 | 1,054 | 1,009 | 1,168 | 1,081 | 1,204 | 0,973 |
| Krka | 0,955 | 1,006 | 0,978 | 0,969 | 0,940 | 0,881 | 0,904 |
| Luka Koper | 1,105 | 1,157 | 1,15 | 1,182 | 1,207 | 1,536 | 1,287 |
| Mercator | 0,802 | 0,78 | 0,815 | 0,799 | 0,750 | 0,413 | 1,059 |
| Petrol | 1,062 | 1,061 | 1,071 | 1,095 | 1,127 | 1,206 | 0,919 |
| Pivovarna Laško | 0,778 | 0,682 | 0,700 | 0,765 | 0,916 | 1,517 | 0,672 |
| Salus | 0,529 | 0,555 | 0,548 | 0,513 | 0,405 | 0,325 | 0,610 |
| Terme Čatež | 0,483 | 0,432 | 0,417 | 0,393 | 0,340 | 0,319 | 0,630 |
| Žito | 0,990 | 1,000 | 0,949 | 0,923 | 0,845 | 0,605 | 0,555 |

V tabeli 4 na primeru podjetja Žito prikazujemo, kako visoko variabilne ocene dajejo različni dopustni in v praksi pogosto uporabljeni načini izračuna bete in tržne premije za tveganje, predstavljeni v tabeli 1.

Tabela 4: Prikaz variiranja ocen zahtevane donosnosti po 12 različnih modela CAPM ter dejanskega donosa (v %)

| Žito | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|----------------|-------|------|------|-------|------|
| Dejanski donos | -11,2 | 17,2 | -8,2 | -31,5 | 13,2 |
| Model 1 | 8,9 | 7,5 | 10,1 | 9,5 | 10,1 |
| Model 2 | 10,8 | 8,5 | 10,9 | 10,1 | 10,1 |
| Model 3 | 2,4 | 1,0 | 1,6 | 2,0 | 1,6 |
| Model 4 | 7,3 | 6,5 | 9,0 | 11,1 | 10,8 |
| Model 5 | 8,6 | 7,3 | 9,8 | 9,1 | 9,7 |
| Model 6 | 10,3 | 8,2 | 10,6 | 9,7 | 9,6 |
| Model 7 | 2,6 | 1,2 | 2,0 | 2,2 | 1,9 |
| Model 8 | 7,1 | 6,4 | 8,8 | 10,6 | 10,3 |
| Model 9 | 11,3 | 9,7 | 12,0 | 11,7 | 12,1 |
| Model 10 | 14,3 | 11,3 | 13,3 | 12,6 | 12,0 |
| Model 11 | 1,0 | -1,2 | -1,1 | 0,5 | 0,2 |
| Model 12 | 8,8 | 8,0 | 10,3 | 14,1 | 13,1 |

Dejanske donosnosti delnic. Dejanske donosnosti analiziranih delnic so zelo variirale v proučevanem obdobju. V povprečju so bile najnižje v letu 2011 (-29,5%), najvišje pa v letu 2013 (2,7%). Leto 2013 je edino leto, v katerem so bile dejanske donosnosti v povprečju pozitivne. Najnižja vrednost pri posamični delnici je bila -88,97% v letu 2011, največja pa 123,3% v letu 2013.

4 OCENA UPORABNOSTI CAPM MODELA ZA NAPOVEDOVANJE DEJANSKE DONOSNOSTI

V tem razdelku prikazujemo, kako različno specificirani CAPM modeli na podlagi različnih možnih ocen parametrov napovedujejo dejanske donosnosti. Analiza vsebuje podatke petih let (2009-2013) za 12 delnic, kar je skupno 60 opazovanih enot. Moč napovedovanja smo merili z determinacijskim koeficientom, ocenjenim z OLS regresijsko analizo vpliva pričakovanih donosnosti delnic na podlagi CAPM modela na dejanske donosnosti za eno leto vnaprej. Analiza smo naredili s statističnim paketom SPSS.

Pri analizi vseh podjetij v vzorcu pri nobenem modelu ne moremo trditi, da obstaja statistično značilna povezava med donosnostjo CAPM modela in dejansko donosnostjo (tabela 5). Pri vseh modelih je namreč stopnja značilnosti modela večja od 0,05 (najnižja je 0,059). Prav tako je opaziti zelo šibko pojasnjevalno moč. Izmed vseh dvanajstih modelov ima največjo pojasnjevalno moč tretji model, vendar tudi tu rezultat ni statistično značilen. Na njegovi podlagi lahko 6% celotne variabilnosti dejanske donosnosti pojasnimo z vplivom donosnosti, izračunane na podlagi CAPM modela. Če pogledamo korelacijski koeficient, ki kaže stopnjo soodvisnosti med odvisno in neodvisno spremenljivko, lahko ugotovimo, da je povezava v najboljšem primeru (v tretjem modelu) le 0,24, torej šibka.

Šibka je tudi pri dvanajstem modelu, medtem ko je pri ostalih skoraj neznatna. Pri nobenem modelu regresijski koeficient ni statistično značilen. Za nobenega od empirično ocenjenih CAPM modelov torej ne moremo trditi, da pojasnjuje donosnosti delnic na slovenskem kapitalskem trgu.

Tabela 5: *Analiza CAPM modela za vsa podjetja v vzorcu*

| Model | b | t | F | R | R² | N |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------------------|----------|
| 1 | -0,858 | 0,560 | 0,344 | 0,077 | 0,006 | 60 |
| 2 | -1,082 | 0,395 | 0,734 | 0,112 | 0,013 | 60 |
| 3 | 3,273 | 0,059 | 3,722 | 0,246 | 0,060 | 60 |
| 4 | 0,629 | 0,594 | 0,288 | 0,070 | 0,005 | 60 |
| 5 | -0,612 | 0,795 | 0,068 | 0,034 | 0,001 | 60 |
| 6 | -0,719 | 0,733 | 0,117 | 0,045 | 0,002 | 60 |
| 7 | 3,095 | 0,286 | 1,160 | 0,140 | 0,020 | 60 |
| 8 | 0,884 | 0,576 | 0,316 | 0,074 | 0,005 | 60 |
| 9 | 2,170 | 0,294 | 1,123 | 0,138 | 0,019 | 60 |
| 10 | 1,590 | 0,417 | 0,667 | 0,107 | 0,011 | 60 |
| 11 | 1,312 | 0,617 | 0,252 | 0,066 | 0,004 | 60 |
| 12 | 2,355 | 0,095 | 2,884 | 0,218 | 0,047 | 60 |

5 RAZPRAVA

V članku smo empirično analizirali uporabnost 12 različnih CAPM modelov, dobljenih na podlagi različnih kombinacij tržne premije za tveganje in bete, ki smo jih ocenili z različnimi metodami. Seveda nismo izčrpali vseh možnih diskrecijskih izbir modelov, ki so neštete. Izkazalo se je, da obstajajo problemi že pri izračunu tržne premije za tveganje, zato je bilo za smiselno pozitivno premijo za tveganje uporabiti standardni odklon donosnosti slovenskega trga glede na razviti trg. Pri izračunih bete je prišlo do velike variabilnosti glede na uporabljen tržni portfelj. Kakorkoli pa smo ocenili potrebne parametre, moči napovedovanja dejanskih donosnosti z osnovnim CAPM modelom nismo mogli pokazati. Rezultati pa v resnici niso presenetljivi, saj je že hiter pogled na podatke ravno to nakazoval (kot je prikazano na primeru podjetja Žito). Tudi drugi avtorji opozarjajo na številne praktične težave: poročajo, da izračunana velikost bete velikokrat ne daje logičnih rezultatov – ali so regresijski koeficienti zelo majhni ali pa neznačilni. Podjetja z visokim tveganjem imajo pogosto nižje bete kot tista z nizkim tveganjem (Fernandez, 2014a). Po zgledu Fame in Frencha (1993) kot alternativo klasičnemu CAPM modelu zato raziskovalci razvijajo modele, ki vključuje več pojasnjevalnih spremenljivk, ne samo beto, ki odraža zgolj izpostavljenost tržnemu, sistematičnemu tveganju. V takšnem več-faktorskem modelu se predvideva, da tveganje povzroča več različnih faktorjev (Brigham in Houston, 2013).

Hoteli smo pokazati tudi na to, da diskrecijska izbira pri oceni zahtevane donosnosti po CAPM modelu močno vpliva na višino stroškov kapitala. Z uporabo rezultatov tako ocenjenih stroškov njegovi uporabniki naredijo veliko napak pri vrednotenju podjetja, sprejetju/zavrnitvi investicijskih projektov, vrednotenju uspešnosti skladov, cen blaga in storitev (Fernandez, 2014a). Ocenjevalcem vrednosti podjetij priporočamo konsistentnost uporabe parametrov in metod skozi čas, ne pa nujno fiksiranja vrednosti vhodnih elementov v CAPM modelu v času (v smislu, da se jih ne prilagaja zaradi krize). Poleg spremljanja vhodnih podatkov bi bilo dobro, če bi kdaj za nazaj preverili moč napovedovanja svojih modelov za dejanske donosnosti. Odločevalcem v podjetjih priporočamo konsistentno uporabo iste zahtevane stopnje donosnosti pri različnih odločitvah (denimo za odločitve o bodočih investicijah ter za odločitve o potencialnih slabitvah ali krepitvah naložb).

Glede na probleme izračuna stroškov kapitala podjetja po CAPM modelu za slovenske »blue chipe«, je pomembno tudi vprašanje, kakšna priporočila lahko oblikujemo za ocenjevanje zahtevanih stroškov kapitala za druga borzna ter za neborzna podjetja, ki tržnih podatkov sploh nimajo. Prvič, pomanjkljivosti izračuna zahtevanih stroškov kapitala ter diskrecijske možnosti v zvezi z njim je potrebno poznati in se jih zavedati. Šele tako lahko ovrednotimo dobljene vrednosti naložb. Drugič, potrebno se je zavedati, da je namen CAPM modela določiti pričakovane prihodnje (zahtevane) donosnosti, da pa se za njegov izračun uporabljajo pretekli podatki in ne pričakovane ali zahtevane vrednosti. Kadar so zahtevani stroški kapitala podlaga za odločanje o investicijah v podjetju, so pričakovanja in zahteve lastnikov lahko že poglobitno merilo odločanja.

Na rezultate je potrebno pogledati tudi v luči omejitev raziskave. Glavno omejitev raziskave vidimo v majhnosti trga. Nabor podjetij, ki jih je bilo mogoče vključiti v raziskavo se je zelo zmanjšal, ko smo postavili zahtevo, da morajo podjetja kotirati celotno obdobje od 2004 do 2014. Dodatno omejitev predstavlja tudi obdobje krize, ki je zajeto v raziskavo. V kolikor ne bi bila zajeta gospodarska kriza obstaja možnost, da bi bili rezultati drugačni. Zaradi obdobja, ki zajema učinke finančne krize, je potrebno omeniti tudi vprašanje, ali je bil slovenski trg kapitala v tem obdobju aktiven (glej npr. Primožič, 2013). Prav tako omejitev raziskave predstavljajo različni dopustni načini izračunov spremenljivk. Obstaja možnost, da v raziskavi niso bili uporabljeni najbolj optimalni izračuni za slovenski kapitalski trg, čeprav smo se trudili, da bi uporabili najbolj običajne. Nismo tudi analizirali vseh pribitkov, ki so arbitrarni in ne variirajo med podobno velikimi podjetji, ker menimo, da ne bi prispevali k večji pojasnjevalni moči modela – v proučevanem obdobju bi ustvarili le še večjo vrzel med dejanskimi in zahtevanimi donosnostmi. Omejitev študije z metodološkega vidika je v tem, da nismo uporabili t.i. "rolling regression" metode pri oceni bete, zaradi česar je število opazovanj v letu 2013, na podlagi katerega smo ocenili regresijske koeficiente, večje kot v letu 2009. S tega stališča beta koeficienti v času niso primerljivi, saj je velikost vzorcev različna. Razlog za uporabo navadne OLS regresije je v tem, da smo želeli povečati pojasnjevalno moč modela in smo zato vključevali v vseh letih vse podatke, ki so bili na voljo. Kljub temu pristopu modeli niso značilno pojasnjevali dejanskih donosnosti. Kljub temu pa naši rezultati niso pristranski, saj je še manjša verjetnost, da bi dobili značilne rezultate z uporabo "rolling regression". Prav tako nismo v analizi uporabili sicer bolj običajnega modela presežne donosnosti (t.i. excess returns),

v katerem se izloči vpliv netvegane obrestne mere iz dejanske donosnosti na levi in desni strani modela. Rezultati testiranja takega modela na podjetju Krka so namreč pokazali na še slabšo pojasnjenost modela.

Vsebinsko navedene omejitve naše raziskave vodijo do sklepa, da CAPM modela na slovenskem trgu kapitala ni mogoče zanesljivo uporabiti s podatki, ki izvirajo iz slovenskega trga kapitala. Ravno tako k večji uporabnosti modela ne pripomore uporaba vhodnih podatkov iz tujih trgov kapitala. Temeljna ugotovitev prispevka, da med dejanskimi donosnostmi ter prihodnjo donosnostjo ni povezave, je namreč lahko posledica: i) premajhnega števila podatkov in šibke moči empiričnega preverjanja modela; ii) stanja, kjer CAPM model dejansko ne deluje.

LITERATURA IN VIRI

Anghel, M., & Paschia, L. (2013). Using the Capm Model to estimate the Profitability of a Financial Instrument Portfolio. *Annales Universitatis Apulensis Series Oeconomica*, 15(2), 541–551.

Arhiv vrednosti VP in indeksov. Najdeno 19. december 2014 na spletnem naslovu <http://www.ljse.si/cgi-bin/jve.cgi?doc=1289>

Bai, H., Hou, K., Kung, H., & Zhang, L. (2015). *The CAPM Strikes Back? An investment model with disasters*. Najdeno 16. junij 2015 na spletnem naslovu <http://www.nber.org/papers/w21016.pdf>

Brainard, W. C., Nelson W. R., & Shapiro, M. D. (1991). *The Consumption Beta Expected returns at Long Horizons*. Mimeo: Yale University.

Brealey, A. R., Myers, C.S., & Allen, F. (2006). *Corporate finance* (8th ed.). New York: McGraw-Hill Higher Ed.

Brigham, E. F., & Houston, J. F. (2013). *Fundamentals of financial management* (13th ed.). Fort Worth: The Dryden Press.

Copeland, T., Koller, T., & Maurin, J. (1995). *Valuation: Measuring and Managing the Value of companies* (2nd ed.). New York: John Wiley&Sons.

Dajčman, S., Festić, M., & Kavkler, A. (2013). Multiscale test of CAPM for three central eastern European stock markets. *Journal of Business Economics and Management*, 14(1), 54–76.

Damodaran, A. (1994). *Damodaran in Valuation*. New York: John Wiley and Sons.

Damodaran, A. (2001). *The Dark Side of Valuation*. New York: Prentice-Hall.

Damodaran, A. (2005). *Applied Corporate Finance: A users manual* (2nd ed.). New York: John Wiley & Sons.

Damodaran, A. (2010). *Equity Risk Premiums (ERP): Determinants, Estomatopn and Implications*. Najdeno 23. marec 2015 na spletnem naslovu <http://people.stern.nyu.edu/adamodar/pdfiles/papers/ERP2010.pdf>

Fabozzi, F. J., & Peterson, F. F. (2003). *Financial Management and Analysis*. New York: John Wiley&Sons.

Fama, F. E., & French, K. R. (1992). *The cross-section of expected stock returns*. *Journal of Finance*, 47(2), 427–465.

Fama, E. & K. French (1993). Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds. *Journal of Financial Economics*, 33(1), 3–56.

Fernandez, P. (2009). *Betas Used by Professors: A Survey with 2500 Answers*. Najdeno 18. februar 2015 na spletnem naslovu <http://ssrn.com/abstract=1407464>

Fernandez, P. (2014a). *CAPM: an absurd model*. Najdeno 10. december 2014 na spletnem naslovu http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2505597

Fernandez, P. (2014b). *Are calculated betas good for anything*. Najdeno 22. februar 2015 na spletnem naslovu http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=504565

Fernandez, P. (2014c). *Betas Used by Professors A Survey with 2,500 Answers*. Najdeno 22. februar 2015 na spletnem naslovu http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1407464

Gomez-Bezares, F., Ferruz, L., & Vargas M. (2012). Can we beat the market with beta? An intuitive test of CAPM. *Spanish Journal of Finance and Accounting*, 41(155), 333–352.

Gunnlaugsson, S. B. (2006). A test of CAPM on a small stock market. *The business review*, 6(1), 292–296.

Kalyvitis, S., & Panopoulou, E. (2013). Estimating C-CAPM and the equity premium over the frequency domain. *Studies in Nonlinear Dynamics and Econometrics*, 17(5), 551–571.

Mayfield, E. S. (1999). *Estimating the Market Risk Premium*. Boston: Harvard Business School Press.

Merton, R. C. (1980). On Estimating the Expected Return on the Market: An Exploratory Investigation. *Journal of Financial Economics*, 8(4), 323–361.

Peterle, P., & Šketa, A. (2013). *Navodila za indeks, kriterije likvidnosti, tečajnico in druge statistike*. Ljubljana: Ljubljanska borza.

Primožič, Ana (2013). *Koncept aktivnih trgov kapitala : magistrsko delo*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.

Rovan, J., Korenjak Černe, S., & Pfajfar, L. (2009). *Statistični obrazci in tabele*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.

Saji, T.G. (2014). Is CAPM Dead in Emerging Market? Indian Evidence. *The IUP Journal of Financial Risk Management*, 11(3), 7–19.

Santosa, P. W., & Laksana, H. Y. (2011). Value at Risk, Market Risk and Trading Activity: CAPM Alternative Model. *Journal of Applied Finance & Banking*, 1(4), 239–268.

Sharpe, W. F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425–442.

Slovenia 10 year bond yield. Najdeno 26. februar 2015 na spletnem naslovu <http://www.investing.com/rates-bonds/slovenia-10-year-bond-yield-historical-data>

Stancic, P., Radivojevic, N., Stancic, V., & Cupic, M. (2012). Testing the Applicability of the CAPM in the Serbian Stock Market. *International Journal on GSTF Business Review*, 1(3), 24–30.

Stubelj, I. (2009). Strošek lastniškega kapitala podjetja: primer ocene za izbrane slovenske delniške družbe. *Management*, 4(1), 21–38.

Viebig, J., Varmaz, A., & Poddig, T. (2008). *Equity valuation: models from leading investment banks*. New York: John Wiley&Sons.

Yalcun, A., & Ersahin, N. (2011). Does the Conditional CAPM Work? Evidence from the Istanbul Stock Exchange. *Emerging Markets Finance & Trade*, 47(4), 25–48.

Yoshino, J. A., & Santos, E. B. (2009). Is the CAPM dead or alive in the Brazilian market?. *Review of applied economics*, 5(1-2), 127–142.

Zubairi, H. J., & Farooq, S. (2011). Testing the validity of CAPM and APT in the oil, gas and fertilizer companies listed on the Karatchi stock exchange. *Financial Markets & Corporate Governance Conference*, 13(3), 439–459.