

**UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA**

DIPLOMSKO DELO

MEDNARODNI CAPM IN VALUTNO TVEGANJE

Ljubljana, april 2007

DARKO PAVKOVIĆ

IZJAVA

Študent Darko Pavković izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom mag. Aleša Berka, in dovolim objavo diplomskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, 17. aprila 2007

Podpis: _____

KAZALO

UVOD	1
1. PREDSTAVITEV MODELOV CAPM	2
1.1. ENOFAKTORSKI MODELI	2
1.2. VEČFAKTORSKI MODELI	3
1.3. POGOJEVANI MODELI ZA DOLOČANJE CEN DOLGOROČNIH NALOŽB	4
1.4. MEDČASOVNI MODEL CAPM, TEMELJEČ NA POTROŠNJI	5
2. SODOBNA PREMOŽENJSKA TEORIJA.....	6
2.1. ZNAČILNOSTI SODOBNE PREMOŽENJSKE TEORIJE	6
2.1.1. Tveganje in donosnost.....	6
2.1.2. Aritmetična sredina in varianca.....	7
2.1.3. Razpršitev tveganja	9
2.1.4. Meja učinkovitosti	10
2.2. OBLIKOVANJE TANGENTNEGA PREMOŽENJA	11
3. RAZVOJ CAPM-A.....	13
3.1. DOLOČANJE VREDNOSTI NALOŽB	16
4. CAPM	17
4.1. PREDPOSTAVKE CAPM.....	19
4.2. TRŽNO PREMOŽENJE IN PREMICA KAPITALSKEGA TRGA (CML)	20
4.3. PREMICA TRGA VREDNOSTNIH PAPIRJEV (SML)	21
4.4. SISTEMATIČNO IN NESISTEMATIČNO TVEGANJE	22
4.5. VELJAVNOST IN PROBLEMI CAPM-A.....	23
5. PREIZKUŠANJE CAPM-A	27
5.1. PREIZKUSI MODELOV, KI TEMELJIJO NA ČASOVNIH VRSTAH	27
5.2. PREIZKUSI MODELOV, KI TEMELJIJO NA PRESEČNIH PODATKIH	28
6. MEDNARODNI CAPM.....	31
6.1.1. NAVADNI MEDNARODNI CAPM BREZ ZAŠČITE PRED VALUTNIM TVEGANJEM.....	31
6.1.2. MEDNARODNI CAPM Z ZAŠČITO PRED VALUTNIM TVEGANJEM	33
6.2. MODEL S SVETOVNIM TRGOM V OBLIKI TRIFAKTORSKEGA MODELA	36
6.3. TESTI ICAPM-A.....	37
SKLEP	42
LITERATURA.....	43
VIRI	47
SLOVARČEK SLOVENSКИH PREVODOV TUJIH IZRAZOV	1

UVOD

Zaradi vse večjega gospodarskega in političnega povezovanja trgov po svetu, predvsem pa v Evropi, je postalo vrednotenje posameznih naložb zelo pomembno. Določanje cen dolgoročnih naložb je sestavni del poslovanja, večinoma se uporablja pri poslovnih analizah podjetij in upravljanju premoženja. Za izračun na ravni določenega območja zahteva veliko število podatkov, zaradi vse večjega globalnega povezovanja pa je to opravilo še toliko težje, hkrati pa zmanjšuje natančnost. Namen diplomskega dela je ugotoviti, kako so v resnici uporabni raznorazni modeli za določanje cen naložb. Najprej obravnava osnovni CAPM model in s pomočjo preizkusov ugotovi, da je njegova prednost, enostavnost, hkrati tudi njegova največja pomanjkljivost. V model je vključen le en dejavnik – sistematično tveganje (tveganje celotnega gospodarstva, katerega ni možno učinkovito razpršiti), vendar ta ne more zadosti dobro pojasniti donosnosti, poleg tega se zaradi same enostavnosti domneva, da velja pariteta kupne moči, vendar v resnici ni tako. Diplomsko delo se zaradi teh dveh razlogov osredotoči na večfaktorske modele, predvsem na mednarodno obliko modela CAPM z zaščito pred valutnim tveganjem, ki obema pogojema ustreza.

V prvem delu se diplomsko delo najprej posveti predstavitvi glavnih vrst modelov: enofaktorski, večfaktorski in pogojevani modeli ter medčasovni modeli, ki temeljijo na potrošnji.

Pred podrobnejšim opisom CAPM modela je najprej predstavljena Sodobna premoženjska teorija – osnova, iz katere se je skozi čas razvil sam CAPM model. Razložene so njene glavne značilnosti, kot so: njeno bistvo, premica razporeditve kapitala, meja učinkovitosti ter tangentno premoženje, nato pa sledijo poglavja, povezana z modelom CAPM. Najprej sledi poglavje, ki se navezuje na predhodno. Povzame glavne značilnosti Sodobne premoženjske teorije in jo nadgradi z modelom CAPM.

Četrto poglavje bolj podrobno opisuje izhodišče diplomskega dela – model CAPM. Začne se z znamenito formulo, nadaljuje pa s predpostavkami, katere morajo biti izpolnjene za uporabo modela, in pojasnjevanjem nekaterih ključnih pojmov, kot so tržno premoženje, premici kapitalskega trga in trga vrednostnih papirjev ter sistematično in nesistematično tveganje. Ob koncu so predstavljeni pogledi posameznih avtorjev na uporabnost modela CAPM in težave, ki predstavljajo veliko oviro pri uresničevanju uporabe modela v praksi.

Preizkušanje opisanega modela je pomembna sestavina diplomskega dela, saj je le z empiričnimi raziskavami možno ugotoviti, ali je določen model veljaven. Predstavljene so vrste preizkusov modelov ter empirični rezultati preizkušanja modela CAPM. Naveden je primer, ki dobro povzame vse ugotovitve testov. S tem se zaključi opis modela CAPM.

V diplomskem delu je poseben poudarek na mednarodnem CAPM. Opisane so splošne značilnosti vsakega izmed treh vrst mednarodnih modelov za določanje cen naložb. Z dodajanjem premij za tveganje posameznih valut v model se izboljša veljavnost obstoječega

modela CAPM, hkrati pa ne zahteva velikega dodatnega navora glede izračunavanja. Diplomsko delo se konča s povzetki testiranja posameznih vrst modelov.

1. PREDSTAVITEV MODELOV CAPM

Osnovni model CAPM upošteva le en sam dejavnik, ki vpliva na zahtevano donosnost (tržno premoženje), mnogi pa so prepričani, da je takih faktorjev več, zato so se razvili številni drugi modeli. Tako so tudi nastali faktorski modeli, ki predpostavljajo, da je donosnost vrednostnih papirjev odvisna od več različnih faktorjev, in ne samo enega.

1.1. ENOFAKTORSKI MODELI

Pri teh modelih se zagovarja trditev, da je donosnost vrednostnih papirjev odvisna le od enega pomembnega faktorja. Običajno je to eden od makroekonomskih kazalcev, kot so BDP ali industrijska proizvodnja. S pomočjo regresije preizkusa, ki temelji na presečnih podatkih, lahko model CAPM zapišemo z regresijsko enačbo (Galagedera, 2004, str. 5):

$$R_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 b_i + u_{it}, \quad (1)$$

kjer je

R_{it} = pričakovana donosnost na premoženje i v času t ,

γ_0 = pričakovana donosnost premoženja z beta koeficientom v vrednosti nič, za katerega se pričakuje, da bo enak netvegani obrestni meri,

γ_1 = tržna premija za tveganje,

b_i = ocena beta koeficienta in

u_{it} = ocena regresijskih ostankov.

Z njo preizkušamo razmerje med tveganjem in donosnostjo. Galagedera (2004, str. 5) trdi, da ob preizkušanju CAPM pravzaprav testiramo te trditve:

1. b_i so dobre napovedi (ocene) za zgodovinske β_i .
2. Tržno premoženje, katerega smo uporabili v empiričnih raziskavah je ustrezen nadomestek (približek) za učinkovito tržno premoženje, namenjeno določanju (zgodovinske) premije za tveganje v preteklosti.
3. Opis značilnosti CAPM je točen.

Prejšnje raziskave CAPM-a so temeljile na donosnosti posameznih vrednostnih papirjev, empirični rezultati pa so bili slabi. Jensen (1972, str. 5) je poudaril nekatere statistične probleme, s katerimi se je srečal, ko je uporabljal posamezne vrednostne papirje pri testiranju veljavnosti CAPM. Večina raziskav se je izognila temu problemu z uporabo donosnosti na premoženje. Jensen je v raziskavi, ki je zajela vse delnice v New York Stock Exchange (NYSE) v letih od 1931-1965, ugotovil linearen odnos med povprečno presežno donosnostjo in beta koeficientom.

Povprečna presežna donosnost je bila negativna, ko so bili beta koeficienti večji od 1 in pozitivna pri beta koeficientih, manjših od 1. Zato je razvil verzijo CAPM-a z beta koeficientom vrednosti 0. Fama, MacBeth (1973, str. 633) sta predstavila dokaze, da obstaja linearen odnos med povprečno donosnostjo in beta koeficientom, posebej če podatki pokrivajo dolgo časovno obdobje. Kasnejše raziskave tega niso potrdile (Fama, French, 1992, str. 429; He, Ng, 1994, str. 608; Davis, 1994, str. 1579-1582; Miles in Timmermann, 1996, str. 378-380). Mešane empirične ugotovitve odnosa donosnost-beta koeficient so povzročile razne odzive:

1. Enofaktorski CAPM je zavrnjen, ko je premoženje, uporabljeno za tržni nadomestek (približek) neučinkovito (Roll, 1977, str. 129; Ross, 1977). Celo majhni odkloni od učinkovitosti lahko povzročijo zanemarljiv odnos med tveganjem in pričakovano donosnostjo (Roll in Ross, 1994, str. 101; Kandel in Stambaugh, 1995, str. 165).
2. Kothari, Shanken in Sloan (1995, str. 185) so poudarili vpliv pristranskosti produktov, s katerimi so testirali veljavnost opisane značilnosti modela za določanje cen dolgoročnih naložb.
3. Beta koeficient je v obdobju nestabilen (Galagedera, 2004, str. 7).

1.2. VEČFAKTORSKI MODELI

Enofaktorski modeli torej domnevajo, da en sam faktor vpliva na donosnosti vrednostnih papirjev. Vse večje število raziskav pa ugotavlja, da variiranje donosnosti povprečnega vrednostnega papirja ne more biti pojasnjeno le s tržnim beta koeficientom, ter da so tu še druge pomembne spremenljivke, kot so: velikost podjetja, količnik, ki primerja knjigovodsko s tržno vrednostjo, raznorazni makroekonomski kazalci (inflacija, stopnja rasti BDP) in količnik, ki primerja dobiček delnice s tržno ceno delnice (Fama, French, 1996, str. 441).

Fama in French (2004, str. 36) sta tako opazila, da sta uporabna dva faktorja pri razlagi donosnosti naložb: Prvi je SMB (razlika med donosnostjo na premoženje, sestavljeno iz delnic manjših podjetij (small stocks) in med donosnostjo na premoženje, sestavljeno iz delnic večjih podjetij (large stocks), drugi pa HML (razlika med donosnostjo na premoženje, ki je sestavljeno iz delnic z visokim količnikom, ki primerja knjigovodsko vrednost podjetja z njegovo tržno vrednostjo in med donosnostjo na premoženje, sestavljenega iz delnic z nizkim količnikom).

Drug primer večfaktorskega modela je Arbitražno določanje cen naložb, kjer ni določeno, kateri so faktorji, ki vplivajo na donosnost. Ta model je manj praktičen, saj je potrebno veliko več računanja kot pri CAPM, a je bolj splošen in zahteva manj predpostavk (Kikelj, 1997, str. 39).

Person in Harvey (1999, str. 26) sta trdila, da so značilnosti mnogih večfaktorskih modelov zavrnjene, ker ne upoštevajo pogojevanja. Druga možnost je izdelava večfaktorskih modelov z uporabo arbitražne teorije določanja cen (Ross, 1976). Arbitražno določanje cen naložb omogoča, da so faktorji določanja cen ortogonalni s tržno donosnostjo in ne zahtevajo, da vsi vlagatelji optimizirajo varianco aritmetične sredine, kot v CAPM. Groenewold in Fraser (1997, str. 1367-1368) sta preučila uporabnost teh modelov in primerjala dosežke empirične verzije

Arbitražnega določanja cen naložb in CAPM. Prišla sta do zaključka, da Arbitražno določanje cen naložb prekaša CAPM, sodeč po razlagalni moči vzorcev.

1.3. POGOJEVANI MODELI ZA DOLOČANJE CEN DOLGOROČNIH NALOŽB

Model za določanje cen posredno trdi, da je tržno premoženje učinkovito.¹ Odnos za določanje cene je zapisan z uporabo brezpogojne pričakovane donosnosti, tveganje oziroma povprečno tveganje pa je povezano s povprečno pričakovano donosnostjo (Harvey, 1995). Testi se razlikujejo med sabo v tem, ali so testi pogojevani ali brezpogojni. Pri brezpogojnih se predvideva, da sta pričakovana donosnost in tveganje konstantni skozi čas. Nasprotno pa je pri pogojevanih dopuščeno variiranje donosnosti in tveganja (Turtle, Buse, Korkie, 1994, str. 15).

Harvey (1991, str. 113) je oblikoval metodologijo, s katero se merila tveganja spreminjajo (variirajo) svobodno skozi čas, medtem ko se za pričakovano donosnost naložb pričakuje, da se spreminja skozi čas po linearni funkciji, faktorji valutnega tveganja niso vključeni. Dumas in Solnik (1994, str. 2) sta ta pristop razširila in vključila še faktorje valutnega tveganja. Našla sta potrditev za določanje cen mednarodnih naložb in tržno integracijo na velikih kapitalskih trgih in da so faktorji valutnega tveganja pomembni ter zavrnila domači CAPM, kjer je ocenjeno svetovno tržno premoženje. Odnos določanja cen dolgoročnih naložb se na pogojevani ravni zapiše z (Harvey, 1995):

$$E[r_{it}/Z_{t-1}] = \frac{Cov[r_{it}, r_{mt}/Z_{t-1}]}{Var[r_{mt}/Z_{t-1}]} E[r_{mt}/Z_{t-1}], \quad (2)$$

kjer

E zaznamuje pričakovane stopnje donosa,

Z_{t-1} so informacije, dostopne vlagateljem v času $t-1$,

Cov je oznaka za kovarianco,

Var je oznaka za varianco,

r_{it} označuje presežno donosnost naložbe i nad netvegano donosnostjo v času t in

r_{mt} je presežna tržna donosnost v času t .

CAPM omeji linearen odnos med pogojevano pričakovano donosnostjo in pogojevano pričakovano presežno donosnostjo v tržnem premoženju. Koeficient linearnega odnosa je beta koeficient dolgoročne naložbe oziroma delež pogojevane kovariance s trgom v pogojevani varianci trga.

Vemo, da se pričakovana donosnost naložbe spreminja v času, možno je tudi, da se pogojevana

¹ Kot bo podrobneje pojasnjeno kasneje, je merilo za določanje učinkovitosti tržnega premoženja uporaba aritmetične sredine in variance.

kovarianca naložbe in trga prav tako spreminja v času (podjetje spremeni poslovno tveganje z investiranjem v nove projekte).

Ferson in Harvey (1991) kažeta, da je donosnost premoženja možno predvideti večinoma zaradi v času spremenljive premije za tvegane (in ne kovarianc in varianc). Testi teh modelov so testi, ali je "tržno" premoženje pogojno učinkovito glede na aritmetično sredino in varianco. V bistvu je meja učinkovitosti narisana za vsako točko v času. Ta model kaže, da je tržno premoženje tangentno premoženje na vsaki meji v obdobju (Harvey, 1995).

Pettengill, Sundaram in Mathur (1995, str. 105, 111) ugotavljajo, da so raziskave beta koeficientov in razmerja med stopnjami donosa, ki so za izračun uporabili realizirane stopnje donosa kot približek za pričakovane stopnje donosa, morda dobile pristranske rezultate zaradi seštevavanja pozitivnih in negativnih presežnih tržnih stopenj donosa in so torej plod pogojne narave odnosa med beta koeficientom in ustvarjeno (realizirano) donosnostjo. Postavili so domnevo, da se v primeru negativne presežne tržne donosnosti (nad netvegano donosnostjo), pričakuje inverzna razmerje med beta koeficientom in donosnostjo na premoženje. Njihovo preizkušanje obstoja sistematičnega pogojevanega razmerja med realizirano donosnostjo in beta koeficientom je v empirični raziskavi z ameriškimi podatki razkrilo pozitivno premijo za tveganje pri trgu z rastočimi cenami vrednostnih papirjev in negativno premijo za tveganje na trgu s padajočimi cenami vrednostnih papirjev.

Domnevali so pozitiven (negativen) odnos med beta koeficientom in donosnostjo na trgu z rastočimi (padajočimi) cenami vrednostnih papirjev. Njihova raziskava je zajela podatke za ameriške delnice v obdobju od 1926-1990, ugotovili so sistematičen pogojevan odnos med beta koeficientom in donosnostjo za celotno vzorčno obdobje.

1.4. MEDČASOVNI MODEL CAPM, TEMELJEČ NA POTROŠNJI

CAPM, temelječ na potrošnji (CCAPM), je razvil Breeden (1979). Glavna značilnost CCAPM je v pojmovanju beta koeficienta. Navadni CAPM model meri tveganje naložbe s pomočjo njene kovariance s tržno donosnostjo, kar imenujemo beta koeficient. Nadalje je pričakovana donosnost posameznega vrednostnega papirja enaka vsoti netvegane obrestne mere in vrednosti tržnega beta koeficienta, pomnoženega s tržno premijo za tveganje. CAPM, temelječ na potrošnji (CCAPM) pa za razliko od navadnega CAPM določi tveganje naložbe s kovarianco njegove donosnosti s povprečno potrošnjo na prebivalca. To kovarianco imenujemo beta koeficient potrošnje. Ker je pričakovana premija za tveganje enaka temu beta koeficientu potrošnje, le-ta meri sistematično težnjo posameznih vrednostnih papirjev k sledenju gibanjem na trgu (Chen, 2003, str. 369-370).

$$R_t = \left(\frac{1 + v_{t+1}}{v_t} \right)^{(x_{t+1})} \quad (3)$$

kjer je

R_t donosnost naložbe v obdobju od t do $t+1$,

v_t = količnik, ki primerja tržno ceno delnice z dobičkom na delnico,

$x_t = \ln$ (dobiček na delnico v obdobju t /dobiček na delnico v obdobju $t-1$).

Sprva so domnevali, da bodo medčasovni modeli za razliko od navadnega CAPM modela pri izračunavanju tveganja naložbe upoštevali vplive investicijskih priložnosti, ki se v času spreminjajo, kar je bila njegova poglobljena pomanjkljivost. Vendar pa empirični dokazi niso potrdili teoretičnih ugotovitev. Pri empiričnem preverjanju s podatki za trga ZDA rezultati niso bili nič boljši oziroma nekje celo slabši od tistih pri navadnem CAPM modelu (Lettau, Ludvigson, 2001, str. 1239).

2. SODOBNA PREMOŽENJSKA TEORIJA

Okvirne ideje za kasnejši razvoj modela CAPM je razvil Harry Markowitz (1952, str. 77-82) z oblikovanjem Sodobne premoženjske teorije, katero so kasneje izboljševali tudi številni drugi ekonomisti. Z njo je pokazal, kako naj racionalni vlagatelji uporabljajo razpršitev tveganja za optimiziranje njihovih premoženj in kako naj bo naložbi določena cena, če poznamo njeno tveganje, relativno glede na celoten trg. S tem je postavil temelje vsem prihodnjim modelom za določanje cen dolgoročnih naložb.

V ozadju Sodobne premoženjske teorije sta dve poglavitni značilnosti:

- maksimizira pričakovano prihodnjo donosnost in
- minimizira tveganje pričakovane prihodnje stopnje donosa.

Markowitz (1952, str. 77, 87-88; 1987) je pokazal, da so vse pomembne informacije, potrebne za izbiro najboljšega premoženja, zbrane v treh statističnih podatkih:

- aritmetični sredini,
- standardnem odklonu,
- korelaciji.

Uporaba Sodobne premoženjske teorije v praksi torej pomeni, da ni potrebno poznati osnovnih podatkov o podjetju, kot so dividendna politika, dividende, tržni delež, strategija, kakovost managementa... S tem je Markowitz spremenil način investicijskega odločanja (Goetzmann, 1996).

2.1. ZNAČILNOSTI SODOBNE PREMOŽENJSKE TEORIJE

2.1.1. Tveganje in donosnost

Sodobna premoženjska teorija predvideva, da so vlagatelji tveganju nenaklonjeni. To pomeni, da bo vlagatelj ob izboru med dvema naložbama z enakima stopnjama donosa izbral manj tvegano.

Torej bo vlagatelj sprejel višje tveganje samo, če bo pričakovana donosnost višja. Obratno velja, da bo vlagatelj, ki želi višjo donosnost, sprejel višje tveganje. Odnos med tveganjem in donosnostjo se med vlagatelji razlikuje. Posledica vsega je, da racionalni vlagatelj ne bo vlagal v premoženje, če obstaja drugo premoženje z bolj ugodnim razmerjem tveganje-donosnost. Pri danem tveganju obstaja alternativno premoženje, ki dosega višje pričakovane stopnje donosa.

2.1.2. Aritmetična sredina in varianca

Naslednja predpostavka je, da se vlagateljev odnos med tveganjem in "nagrado" lahko opiše s pomočjo kvadratične funkcije koristnosti. Učinek te domneve je, da sta izmed osnovnih momentov² za vlagatelja pomembna le pričakovana donosnost – aritmetična sredina donosnosti in nestanovitnost (standardni odklon). Vlagatelju ostale značilnosti porazdelitve donosnosti, kot je skewness (tretji moment), niso pomembne. Premoženjska teorija namreč vključuje le prvi dve vrsti momentov in jih združuje v investicijski analizi.

Poudariti je potrebno, da teorija uporablja zgodovinske podatke, kot je nestanovitnost kot približek za tveganje, medtem ko je donosnost pričakovana prihodnost. V modelu je donosnost premoženja aritmetična sredina stopenj donosa vseh naložb v premoženju. Donosnost se spreminja linearno s pripadajočimi utežmi.

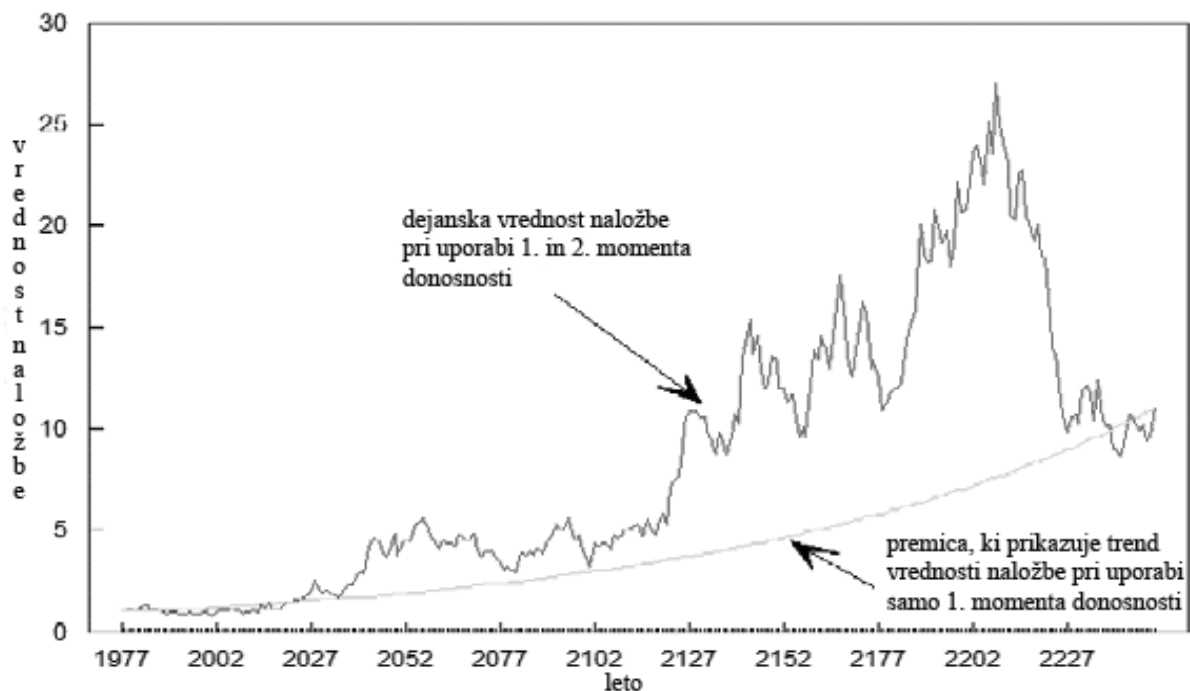
Prej omenjene osnovne momente lahko strnemo v štiri skupine (Markowitz, 1952, str. 87; Rinaldo, Favre, 2005, str. 2-5, Geltner, Miller, 2001, str. 521):

1. moment obdobja meri osnovno gibanje, kot na primer aritmetična sredina, ki se uporablja za merjenje:
 - pričakovane uspešnosti, (ex ante, aritmetična sredina, v analizi premoženja) in
 - dosežene (realizirane) uspešnosti (ex post, geometrična sredina).
2. moment obdobja meri značilnosti odklonov okoli osnovnega gibanja. Med druge momente obdobja prištevamo standardni odklon (nestanovitnost), kovarianco, navzkrižno korelacijo, avtokorelacijo (korelacija naložbe same s sabo v obdobju).

Slika 1 ponazarja, kako uporaba momentov bolje prikaže vrednost naložbe. Predstavljena je dejanska vrednost naložbe pri uporabi prvega in drugega momenta donosnosti. Za primerjavo je dodana premica, ki prikazuje trend vrednosti naložbe pri uporabi le prvega momenta donosnosti.

² Momenti opisujejo porazdelitev donosnosti. Več znanih momentov pomeni, da je določena porazdelitev bolj natančno opisana.

Slika 1: Prvi in drugi moment



Vir: Geltner, Miller, 2001, str. 533.

Povedali smo, da Sodobna premoženjska teorija uporablja le aritmetično sredino in varianco, ker domneva, da sta edino ta dva statistična kazalca pomembna za vlagatelja. V zadnjih letih pa so začeli raziskovati še dva dodatna kazalca, ki se določita glede na obliko porazdelitve, v Sodobni premoženjski teoriji pa se ne uporabljata. To sta: skewness in kurtosis (Ranaldo, Favre, 2005, str. 2-5).

3. moment, imenuje se skewness

V verjetnostni teoriji in statistiki je skewness mera za asimetričnost verjetnostne porazdelitve za naključno spremenljivko. Na grobo povedano, porazdelitev ima pozitivni skew (skew je na desni strani), če je desni rep (višja vrednost) daljši in negativni skew (skew je na levi strani), če je levi rep (nižja vrednost) daljši (Ranaldo, Favre, 2005, str. 5).

4. moment – kurtosis

V verjetnostni teoriji in statistiki je kurtosis mera verjetnostne porazdelitve naključne spremenljivke sodeč po obliki njenih vrhov. Višja kurtosis pomeni, da je več variance izraženo z ekstremnimi odkloni, za razliko od pogostih manjših odklonov. Višja kurtosis porazdelitev ima ostrejši "vrh" in debelejša "repe," nižja kurtosis porazdelitev pa bolj zaobljen vrh s širšimi "rameni."

2.1.3. Razpršitev tveganja

Najpomembnejša lastnost Sodobne premoženjske teorije je ugotovitev, da je tveganje potrebno razpršiti z uporabo obeh prej navedenih statističnih podatkov. Vlagatelj lahko zmanjša tveganje premoženja, če ima v premoženju vrednostne papirje, ki med sabo niso popolnoma povezani (korelirani). Z drugimi besedami, vlagatelji tako zmanjšajo izpostavljenost tveganju posamezne naložbe z uporabo razpršitve naložb v premoženju. Razpršitev bo omogočila enako donosnost premoženja z nižjim tveganjem. Razpršitev (diverzifikacija) bo uspešna le, če naložbe v premoženju med sabo ne bodo popolnoma korelirane in kovarianca ne bo enaka 1. Za poenostavljen prikaz razpršitve tveganja lahko uporabimo premico razporeditve kapitala, katero lahko zapišemo z enačbo:

$$E(r_c) = r_f + \sigma_c \frac{E(r_p) - r_f}{\sigma_p}, \quad (4)$$

kjer

p zaznamuje tvegano premoženje,

f = netvegano premoženje,

c = kombinacija premoženj p in f ,

$E(r_c)$ = pričakovana donosnost premoženja c ,

r_f = donosnost premoženja f ,

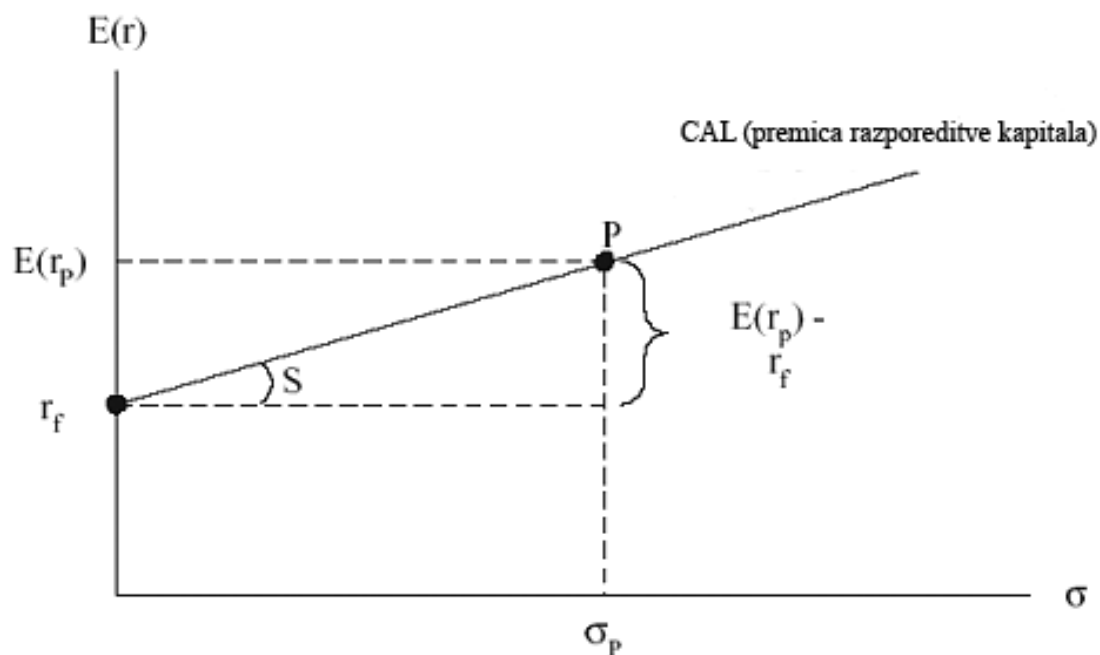
r_p = donosnost premoženja p ,

σ_c = standardni odklon premoženja c in

σ_p = standardni odklon premoženja p .

Premica razporeditve kapitala je premica, ki povezuje vsa premoženja, ki jih je možno oblikovati s tveganimi in netveganimi naložbami in predstavlja enega izmed temeljev celotne teorije. Premica razporeditve kapitala ponazarja odnos med tveganjem in donosnostjo in z dodajanjem investitorjevih preferenc se določi točka, ustrezna za posameznega investitorja, ki kaže njemu svojstveno razmerje med tveganjem in donosnostjo. Na ta način se doseže optimalno premoženje.

Slika 2: Premica razporeditve kapitala

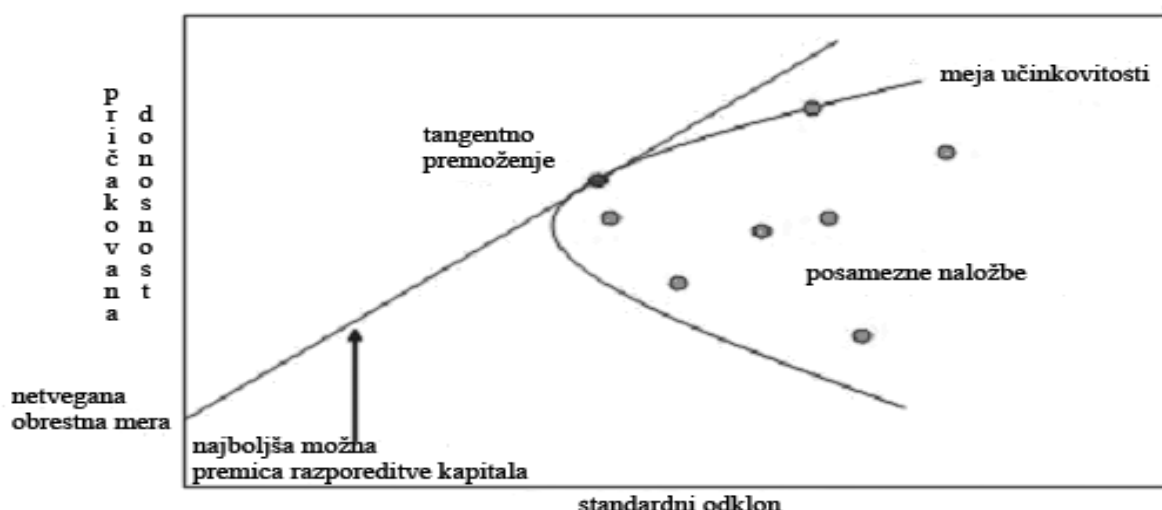


Vir: Bodie, Kane, Marcus, 2005, str. 202.

2.1.4. Meja učinkovitosti

Vse možne kombinacije naložb je možno vrisati v diagram s tveganjem (os x) in donosnostjo (os y) na oseh, vsa taka premoženja pa skupaj oblikujejo neko območje. Krivulja na zgornjem robu območja se imenuje meja učinkovitosti (včasih Markowitzeva krivulja). Kombinacije točk vzdolž te krivulje predstavljajo premoženja, kjer je tveganje najmanjše pri dani ravni donosnosti. Velja tudi obratno – pri danem tveganju predstavlja premoženje na meji učinkovitosti vse kombinacije točk, ki dajo najvišjo možno donosnost. Meja učinkovitosti je presek premoženj z minimalno varianco in premoženj z maksimalno donosnostjo.

Slika 3: Meja učinkovitosti



Vir: Markowitz, 1952, str. 85.

Meja učinkovitosti je narisana zgoraj, z donosnostjo μ_p na osi y in tveganjem σ_p na osi x . Meja učinkovitosti je konkavna, ker se značilnosti odnosa tveganje-donosnost v premoženju spreminjajo v nelinearni smeri, ko se vrednost uteži spremeni. (Kot je že prej omenjeno, je tveganje premoženja funkcija korelacije naložb v premoženju, zato se spreminja v nelinearni smeri, ko se vrednost uteži naložb v premoženju spremeni.) Območje nad mejo je nemogoče doseči samo s tveganimi naložbami. Ne moremo sestaviti takšnega premoženja, ki bi ustrezalo točkam v tem območju. Točke pod mejo niso optimalne, racionalni vlagatelj bo investiral v premoženje na krivulji (Markowitz, 1999, str. 9).

2.2. OBLIKOVANJE TANGENTNEGA PREMOŽENJA

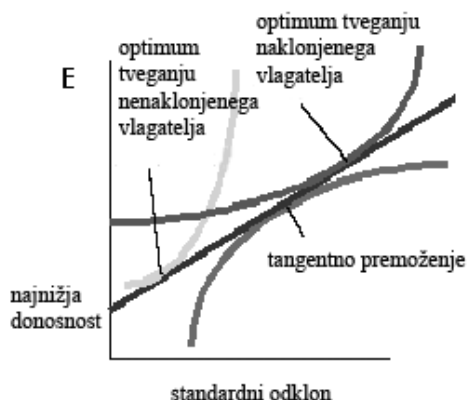
Markowitz (1987) je pokazal, da na krivulji (meji) učinkovitosti obstaja nešteto učinkovitih premoženj, potrebno je bilo le najti tako premoženje, ki bi ustrezalo vsakemu posamezniku, in sicer z dodajanjem preferenc posameznika.

Uvedba netvegane vrednostnega papirja poenostavi problem premoženja za vse vlagatelje na svetu. Denimo, da imajo vsi vlagatelji kombinacijo netvegane premoženja in tvegane premoženja. Njihova optimalna izbira je tako zožena na problem izbire pravega razmerja med netvegano naložbo in tveganim premoženjem. Glede na vlagateljeve osebne preference glede tveganja se odločajo, ali bodo posojali po netvegani obrestni meri (torej so tveganju nenaklonjeni vlagatelji) ali si bodo sami izposojali (tveganju naklonjeni vlagatelji). Tveganju nenaklonjeni vlagatelji bodo imeli v premoženju tangentno premoženje in npr. zakladne menice, tveganju naklonjeni vlagatelji pa si bodo izposojali po netvegani obrestni meri in investirali v tangentno premoženje (Goetzmann, 1996).

Tako je vlagateljem, naklonjenim in nenaklonjenim tveganju, omogočeno najti njihovo optimalno premoženje vzdolž tangente.

Ker domnevamo, da si vlagatelji izposojajo in posojajo drugim po netvegani obrestni meri, diagram kaže, da vsakdo želi imeti povsem enako premoženje tveganih naložb. To premoženje (v točki, kjer krivulja s premico tvori tangento) predstavlja vsoto svetovnih naložb. Tangentno premoženje je postalo osnova vseh klasičnih modelov v financah. Teorem o vlagateljevi izbiri se imenuje Teorem o izbiri med dvema premoženjema, saj vsi vlagatelji izbirajo med dvema premoženjema: tveganim tangentnim premoženjem in netveganim premoženjem (Goetzmann, 1996).

Slika 4: Tangentno premoženje



Vir: Goetzmann, 1996.

Določanje takega tangentnega premoženja pa je veliko težje, kot se zdi. Največja težava za točno določanje meje učinkovitosti je dejstvo, da se napake povečujejo, ko se večja število naložb. Torej empirične raziskave ne povedo nič o uspešnosti Markowitzevega modela, predvsem zaradi statističnih težav pri določanju cen.

Rešitev je ponudil finančni ekonomist William Sharpe (skoraj hkrati z drugimi avtorji) s pomočjo teorije. Oblikoval je model določanja cen dolgoročnih naložb, teorijo, ki je sprva želela določiti tangentno premoženje, a se je razvila v mnogo več.

Markowitz je s Sodobno premoženjsko teorijo položil temelje za razvoj modelov, ki določajo cene dolgoročnih naložb. Zgodnejše teorije so menile, da je tveganje posameznega vrednostnega papirja enako standardnemu odklonu njegove donosnosti, kar je mera za spremenljivost donosnosti. To pomeni, da je tveganje pri vrednostnih papirjih večje, če je večji njihov standardni odklon. Vlagateljeva poglobljena skrb pa je tveganje njegovega celotnega premoženja, sestavljenega iz več vrednostnih papirjev. Markowitz (1952, str. 77, 79) je opazil dve stvari:

1. Če sta dve naložbi združeni v premoženje, vsota njunih standardnih odklonov ni enaka skupnemu standardnemu odklonu, razen če nista obe naložbi popolnoma pozitivno povezani (korelirani).
2. Ko se oblikuje premoženje tveganih naložb, je standardni odklon premoženja manjši od vsote standardnih odklonov teh naložb. Markowitz je bil prvi, ki je oblikoval posebno

merilo za tveganje premoženja in ugotovil pričakovano donosnost ter tveganje premoženja. Njegov model je uvedel učinkovito mejo premoženja; vlagatelji pa si izberejo tisto premoženje, izmed vseh učinkovitih premoženj na voljo, ki je za njih najboljše.

3. RAZVOJ CAPM-a

Osnova CAPM modela je v Sodobni premoženjski teoriji, katero je razvil Harry Markowitz (1952, str. 91). Z njo je postavil temelj za optimiziranje premoženj posameznih vlagateljev. Sharpe (1964, str. 431) in Lintner (1965, str. 15-16) pa sta Markowitzevemu modelu za določanje učinkovitega premoženja dodala dve ključni predpostavki:

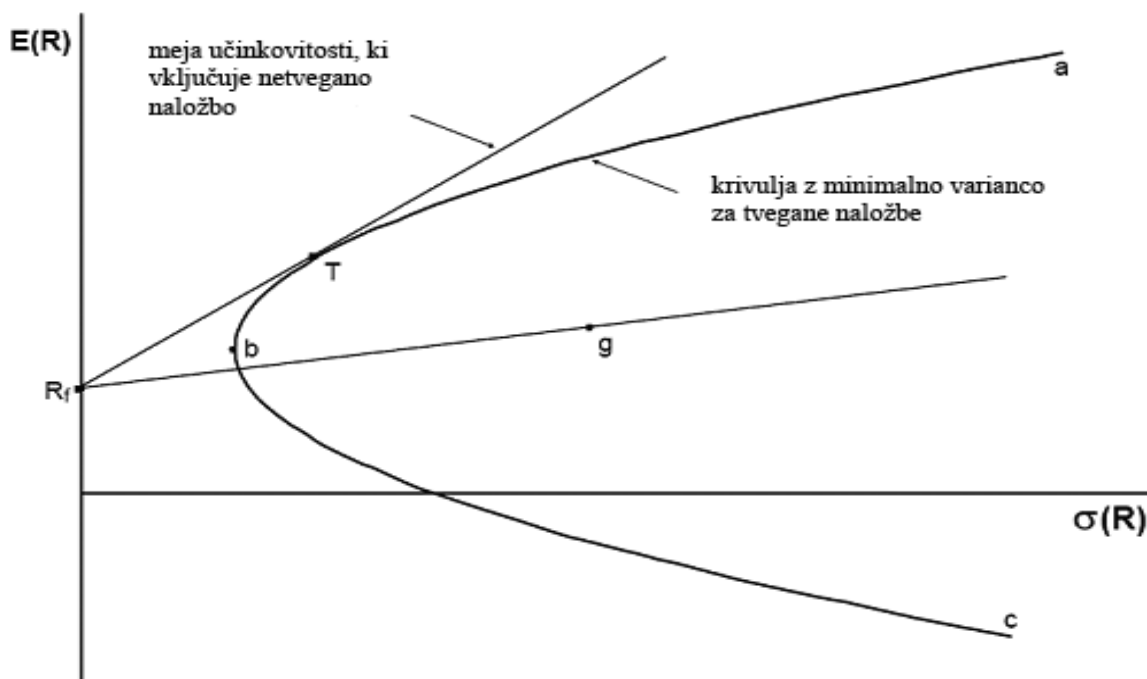
- prva predpostavka je popolno soglasje. Ob danih cenah na trgu v času $t-1$ se vlagatelji strinjajo o porazdelitvi donosnosti naložbe iz časa $t-1$ v čas t ,
- druga predpostavka pa trdi, da je prisotna netvegana obrestna mera, po kateri si izposojajo in posojajo, enaka za vse vlagatelje ter neodvisna od (posojene ali izposojene) količine.

Vlagatelj izbere premoženje v času $t-1$, ki proizvede stohastično donosnost v času t . Model predvideva, da so vlagatelji tveganju nenaklonjeni, pri izbiri premoženja se odločajo zgolj na podlagi enega merila. Izberejo premoženja, učinkovita glede na dva dopolnjujoča pogoja:

1. Ob dani pričakovani donosnosti ima določeno premoženje najmanjšo varianco donosnosti premoženja.
2. Ob dani varianci ima določeno premoženje maksimalno pričakovano donosnost.

Slika 5 na vodoravni osi prikazuje tveganje premoženja (standardni odklon donosnosti premoženja), na navpični osi pa pričakovano donosnost. Krivulja *abc* (krivulja minimalne variance) prikazuje kombinacije pričakovane donosnosti in tveganja v premoženju tveganih naložb, ki minimizirajo varianco donosnosti pri različnih ravneh pričakovane donosnosti. Ta premoženja ne vsebujejo posojanja oziroma izposojanja brez tveganja.

Slika 5: Krivulja najmanjše variance



Vir: Fama, French, 2004, str. 27.

Razvidno je očitno razmerje menjave med tveganjem in pričakovano donosnostjo premoženj z minimalno varianco. Za primer: Vlagatelj, ki pričakuje visoko donosnost, denimo v točki a , mora sprejeti visoko nestanovitnost. V točki T ima vlagatelj srednje visoko pričakovano donosnost z nižjo nestanovitnostjo. Kadar ni netveganega posojanja/izposojanja, so le premoženja nad b in nad abc krivuljo učinkovita po zgoraj opisanem merilu, saj ta premoženja maksimizirajo pričakovano donosnost ob danih variancah stopenj donosa.

Če dodamo netvegano posojanje/izposojanje, se krivulja učinkovitosti spremeni v premico. Vzemimo premoženje, ki investira delež x v netvegan vrednostni papir in $1-x$ v neko premoženje g . Če so vse naložbe investirane v netvegane vrednostne papirje (posojila po netvegani obrestni meri), je rezultat točka R_f , premoženje z ničelno varianco in netvegano donosnostjo. Kombinacija netveganega posojanja in pozitivnega investiranja v g oblikuje premico v diagramu med R_f in g . Točke na desni strani g predstavljajo izposojanje po netvegani obrestni meri.

Da bi učinkovita premoženja lahko še naprej kombinirali z netveganim izposojanjem oziroma posojanjem, moramo zavrteti premico g okoli R_f kar se da proti levi k tangentnemu premoženju T . Rezultat so vsa učinkovita premoženja, ki so kombinacija netvegane naložbe (netveganega posojanja ali izposojanja) in enega tveganega tangentnega premoženja T . Imenuje se Tobinov teorem. Nadaljevanje (in osnova CAPM) je jasno: Zaradi popolnega soglasja o porazdelitvah donosnosti imajo vsi vlagatelji enak set investicijskih priložnosti, povežejo enako tvegano tangentno premoženje T z netveganim posojanjem ali izposojanjem. Ker imajo vlagatelji enako premoženje tveganih naložb T , je to premoženje tveganih naložb, tehtano z vrednostmi. Vrednost uteži vsake tvegane naložbe v tangentnem premoženju (imenovali ga bomo M – market (trg)),

mora biti enaka celotni tržni vrednosti vseh enot naložbe, deljena s celotno tržno vrednostjo vseh tveganih naložb. Dodatna predpostavka je, da mora netvegana obrestna mera biti taka, da izniči netvegano posojanje/izposojanje na trgu (Fama, French, 2004, str. 26).

Če obstaja N tveganih naložb, je (Fama, French, 2004, str. 28):

$$E(R_i) = E(R_{zM}) + [E(R_M) - E(R_{zM})]\beta_{iM}, i = 1, \dots, N. \quad (5)$$

$E(R_i)$ = pričakovana donosnost na naložbo i ,

$E(R_{zM})$ = pričakovana donosnost naložb, ki imajo β_{iM} nad nič, torej je njihova donosnost nekorelirana s tržno donosnostjo,

$E(R_M)$ = pričakovana tržna donosnost,

β_{iM} = kovarianca donosnosti naložbe in tržne donosnosti, deljena z varianco tržne donosnosti (beta koeficient naložbe).

Ker je beta koeficient naložbe hkrati tudi naklon premice v regresiji tržnih stopenj donosa, se beta koeficient ponavadi (tudi pravilno) interpretira kot mera občutljivosti donosnosti naložbe na nestanovitnost tržne donosnosti, vendar obstaja še ena različica, ki se sklada s premoženjsko teorijo. Tveganje tržnega premoženja (varianca njegove donosnosti oziroma imenovalec v β_{iM}) je tehtano povprečje kovariance tveganj vseh naložb v M (števcu v β_{iM} za različne naložbe). Torej je β_{iM} kovarianca tveganj naložbe i v M izmerjena relativno glede na povprečno kovariančno tveganje naložb, kar ustreza varianci tržne donosnosti. Če je x_{iM} utež naložbe i v tržnem premoženju, je varianca donosnosti premoženja (Fama, French, 2004, str. 29):

$$\sigma^2(R_M) = Cov(R_M, R_M) = Cov\left(\sum_{i=1}^N x_{iM} R_i, R_M\right) = \sum_{i=1}^N x_{iM} Cov(R_i, R_M) \quad (6)$$

β_{iM} je enaka tveganju, katerega prispeva k tržnemu premoženju vložen dolar v naložbo i .

Zadnji korak pri razvoju Sharpe-Lintnerjevega modela je uporaba predpostavke pri "netvegane" izposojanju in posojanju, da bi določili $E(R_{zM})$ – pričakovana donosnost naložbe z ničelnim beta koeficientom. Donosnost tvegane naložbe je nekorelirana s tržno donosnostjo (beta koeficient je enak 0), ko se povprečje kovarianc naložbe z donosnostjo iz drugih naložb izenači z varianco donosnosti naložbe.

Taka naložba je netvegana v smislu, da ne prispeva ničesar k varianci tržne donosnosti. Ko je (na trgu) posojanje in izposojanje po netvegani obrestni meri, mora pričakovana donosnost naložb, nekorelirana s tržno donosnostjo $E(R_{zM})$, biti enaka netvegani obrestni meri, R_f . Tedaj postane odnos med pričakovano donosnostjo in beta koeficientom znana Sharpe-Lintnerjeva CAPM enačba:

$$E(R_i) = R_f + [E(R_M) - R_f]\beta_{iM}, i = 1, \dots, N. \quad (7)$$

$E(R_i)$ = pričakovana donosnost naložbe i ,
 R_f = donosnost netvegane naložbe,
 $E(R_M)$ = pričakovana tržna donosnost,
 R_f = donosnost netvegane naložbe in
 β_{iM} = beta koeficient naložbe i .

Pričakovana donosnost katerekoli naložbe i je seštevek netvegane obrestne mere R_f in zmnožka premije za tveganje, $E(R_M) - R_f$, in beta koeficienta naložbe β_{iM} . Neomejeno izposojanje in posojanje po netvegani obrestni meri je nerealistična predpostavka: Fischer Black (1972, str. 446) razvije verzijo CAPM brez izposojanja/posojanja po netvegani obrestni meri. Pokaže, da je možno doseči cilj CAPM (da je tržno premoženje učinkovito) z dovoljevanjem neomejene prodaje na kratko tveganih naložb, kar pa je ravno tako nerealistična predpostavka. Razlika med Blackovo in Sharpe-Lintnerjevo verzijo CAPM je v pojmovanju $E(R_{zM})$, pričakovane donosnosti naložb, nekoreliranih s trgom. Blackova verzija trdi, da mora $E(R_{zM})$ biti manjša od pričakovane tržne donosnosti, tako da je premija za beta koeficient pozitivna. Sharpe-Lintnerjeva verzija modela pa ugotavlja, da mora biti $E(R_{zM})$ netvegana obrestna mera, R_f , in da je premija na enoto beta tveganja $E(R_M) - R_f$ (Fama, French, 2004, str. 29-30).

Učinkovitost tržnega premoženja je zasnovana na mnogih nerealističnih predpostavkah, kot sta popolno soglasje in neomejeno izposojanje/posojanje po netvegani obrestni meri oziroma neomejena prodaja na kratko tveganih naložb. Vendar vsi zanimivi modeli slonijo na nerealnih poenostavitvah, prav zato jih je potrebno testirati s podatki.

3.1. DOLOČANJE VREDNOSTI NALOŽB

Sedanja vrednost naložbe (PV) je določena z razmerjem:

$$PV = \frac{CF}{E(r)}, \quad (8)$$

kjer je
 PV sedanja vrednost naložbe,
 CF = denarni tok in
 $E(r)$ = zahtevana donosnost.

To pomeni, da je model določanja cene model pričakovane donosnosti in obratno, model pričakovane donosnosti je model določanja cene (Geltner, Miller, 2001, str. 563).

Donosnost naložbe je odvisna od vsote, ki jo načrtujemo za naložbo danes. Plačana cena mora "zagotoviti," da se bodo značilnosti razmerja tveganje-donosnost tržnega premoženja izboljšale, ko bo naložba dodana (Milne, 2003, str. 98). Ker bo nakup vrednostnega papirja upravičen le, če izboljša razmerje tveganje-donosnost tržnega premoženja, bo tveganje vrednostnega papirja enako količini tveganja, za katero se poveča tveganje tržnega premoženja. Nestanovitnost

naložbe in njena korelacija s tržnim premoženjem je dana, določena s podatki, ki segajo v preteklost (obstaja veliko pristopov k vrednotenju naložb, ki poskušajo določati ceno dolgoročnim naložbam z modeliranjem stohastičnih lastnosti momentov (spremenljivk), ki vplivajo na donosnost naložb – imenujejo se pogojevani modeli določanja cen dolgoročnih naložb). Maksimalna cena katerekoli dolgoročne naložbe (in donosnosti te naložbe) naj bi se določila glede na odnos do tržnega premoženja (Galagedera, 2004, str. 2).

Racionalni vlagatelj ne bo investiral v naložbo, ki ne izboljša razmerja tveganje-donosnost že obstoječega premoženja. Ker je vlagateljevo premoženje tržno premoženje, bo vsako premoženje dodano v tržno premoženje.

Ko analiziramo tveganje posameznega vrednostnega papirja, moramo imeti v mislih tudi njegovo povezanost z ostalimi vrednostnimi papirji v premoženju. Tveganje posameznega vrednostnega papirja se mora oblikovati glede na vpliv, s katerim poveča tveganje celotnega vlagateljevega premoženja. Torej je prispevek vrednostnega papirja k tveganju premoženja drugačen od tveganja posameznega vrednostnega papirja (Galagedera, 2004, str. 2).

4. CAPM

Eden prvih modelov določanja cen dolgoročnih naložb pa je bil CAPM model – model za določanje cen dolgoročnih naložb (CAPM) William Sharpa (1964) in Johna Lintnerja (1965). Označuje rojstvo teorije določanja cen dolgoročnih naložb. Štiri desetletja kasneje se CAPM uporablja pri določanju stroška kapitala podjetja in določanju uspešnosti upravljanja premoženj.

$$E(r_i) = r_f + \beta_i (E(R_m) - r_f), \quad (9)$$

kjer je

$E(r_i)$ pričakovana donosnost naložbe i ,

r_f = donosnost netvegane naložbe,

β_i = beta koeficient naložbe i ,

$E(R_m)$ = pričakovana tržna donosnost in

r_f = donosnost netvegane naložbe.

CAPM model vpelje novo obravnavanje tveganja: Pričakovana stopnja donosnosti naložbe naj bi bila enaka netvegani obrestni meri, povečani za premijo za tveganje, ki odraža razmerje med donosnostjo naložbe in donosnostjo celotnega tržnega premoženja (Solnik, 1996, str. 139).

Enačba (9) je ključna pri razumevanju CAPM, saj je presežna pričakovana donosnost naložbe odvisna od njenega beta koeficienta in ne od njene nestanovitnosti. Torej je presežna donosnost odvisna od sistematičnega tveganja in ne celotnega tveganja.

Osnova CAPM je, da je vrednost naložbe enaka sedanji vrednosti pričakovanih denarnih tokov, popravljene s premijo za tveganje. Torej obstaja tesna povezava med vrednostjo neke naložbe in njenim tveganjem. Obstaja več modelov, ki določajo ceno dolgoročnim naložbam, upoštevajo pa popolno učinkovitost trgov. Pričakovana donosnost je netvegana obrestna mera, povečana za premijo za tveganje, ki jo prejme lastnik. CAPM je prvi in najbolj znan model, ki izhaja iz tržnega ravnovesja. Napove ceno naložbe v ravnovesju, kar je možno ob predpostavki, da se vsi vlagatelji strinjajo o vrednosti beta koeficienta in pričakovane donosnosti katerekoli naložbe. V praksi je ta predpostavka nerealna, zato je CAPM večinoma le teoretično uporaben (Sharpe, 1964, str. 433-434).

Na splošno ponuja zelo poenostavljen pogled na realnost, saj je zelo težko vnesti kompleksno naravo mednarodnih trgov v en model v razmerah negotovosti (Solnik, 1996, str. 138). Privlačnost CAPM-a so močna in enostavna predvidevanja, kako meriti tveganje in odnos med pričakovano donosnostjo in tveganjem. Poleg tega je pomembno, da je precej enostavnejši od prejšnjega premoženjskega modela H. M. Markowitza. Postopek izračunavanja zmanjšanja tveganja, katerega je predlagal Markowitz, je dolgotrajen. W. F. Sharpe in J. Lintner pa razvijeta CAPM model, ki uporablja enake spremenljivke, vendar za razliko od prej omenjenega premoženjskega modela H. M. Markowitza ni potrebno računati veliko standardnih odklonov ali korelacijskih koeficientov. V. F. Sharpe vpelje v model dve novi spremenljivki – tržno premoženje (tehtano povprečje vrednostnih papirjev različnih tveganj) in t. i. netvegani vrednostni papir (varianca je enaka 0). Posledično se ustvari nova meja učinkovitosti – premica trga kapitala, ob enakem tveganju uvede višjo pričakovano stopnjo donosa (Prohaska, 1994, str. 45). Na žalost je empiričnih dokazov v prid modelu malo, obstaja pa nekaj težav, saj so predpostavke preveč poenostavljene, prav tako pa ga ni možno v celoti preizkusiti (Fama, French, 2004, str. 37).

CAPM izračuna diskontno stopnjo ali zahtevano donosnost za naložbo (stopnjo, po kateri naj bi diskontirali bodoče denarne tokove, pridobljene s to naložbo, če je relativna tveganost naložbe dana), to pa potem primerjamo z opazovano ceno določene naložbe. V teoriji je naložba "pravilno" ocenjena, ko je njena opazovana cena enaka vrednosti, izračunani s pomočjo diskontne stopnje, dobljene s CAPM. Če je opazovana cena neke naložbe večja od stopnje, izračunane s CAPM, je naložba precenjena (in podcenjena, ko je opazovana cena manjša od diskontne stopnje, ocenjene s CAPM).

Potem, ko se izračuna zahtevana donosnost, se bodoči denarni tokovi naložbe diskontirajo na njihovo sedanjo vrednost, da bi dobili pravilno ceno naložbe (torej teorija predpostavlja, da je možno povezati parametre, dobljene iz preteklih podatkov, s tistimi, ki temeljijo na pričakovanjih za prihodnost).

Torej model določanja cen naložb lahko določi naložbe, katerim je cen "napačno" določena (naložbe, ki imajo $E(r)$ nad ali pod mejo, ki bi morala veljati oziroma naložbe, ki imajo "napačno" tržno vrednost, torej bodo težile h korekciji na trgu).

Če se donosnost (oziroma $E(r)$) katerekoli naložbe razlikuje od napovedi modela, model predpostavlja, da bo cena te naložbe težila k napovedi modela, kar omogoča predvidevanje donosnosti nad ali pod normalno višino donosnosti in posledično investicije (Geltner, Miller, 2001, str. 558).

Primer: Denimo, da model napove $E(r)$ 10% za naložbo v vrednosti 10 evrov. To pomeni, da bi cena v ravnovesju morala znašati 100 evrov. Recimo, da se najde naložba, podobna tej, s ceno 71 evrov, torej ponuja $E(r)$, ki znaša 14% ($=10/71$). Če je model točen, bi morali investirati v to naložbo s ceno 71 evrov in sicer zato, ker ta cena ponuja nadpovprečno donosnost in ker pričakujemo, da ko se cene gibljejo proti ravnovesju, se bo vrednost naložbe gibala iz sedanjih 71 evrov proti 100 evrom. (tako donosnost bomo dobili, če bomo še naprej prejimali 14% donosnost ob tveganju, ki zahteva le 10% donosnost ali s ceno naložbe, ki se v ravnovesju zvišuje in tako priskrbi kapitalski dobiček (Geltner, Miller, 2001, str. 558).

4.1. PREDPOSTAVKE CAPM

Za oblikovanje CAPM je potrebno postaviti nekaj predpostavk, imenujejo se stroge predpostavke, ker jih je v realnosti zelo težko uresničiti (Goetzmann, 1996):

1. Vse naložbe so neskončno deljive, prosta sta njihova prodaja in nakup.
2. Za vsakega posojilojemalca obstaja posojilodajalec (skupna vsota posojanja in kreditiranja je enaka 0).
3. Povpraševanje vlagateljev je enako ponudbi naložb – tržni kapitalizaciji.
4. Obstajati mora netvegan vrednostni papir.
5. Obstajati mora netvegana obrestna mera, po kateri si lahko vlagatelji neomejeno izposojajo.
6. Pričakovanja vlagateljev so homogena. Vsi enako vrednotijo tveganje, variance ter pričakovane stopnje donosa.
7. Ni transakcijskih stroškov ali davkov.
8. Sta le dve obdobji.
9. Vlagatelji se odločajo glede na nominalno višino donosnosti.

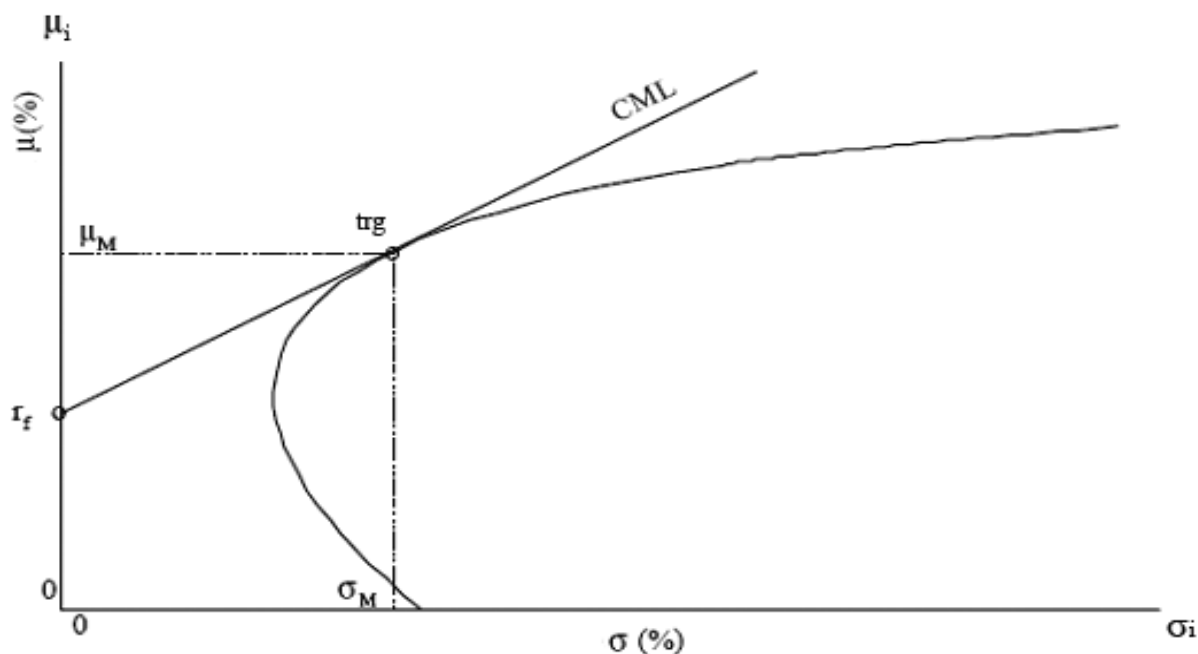
Ta dolgi spisek zahtev opisuje idealen svet. Vse je možno kupiti in prodati s popolnima likvidnimi vsotami. Za vlagatelje, naklonjene tveganju, obstaja popolnoma varna netvegana naložba. V CAPM-u nihče nima prednosti glede informacij, vsakdo deli svoje vedenje o prihodnji donosnosti in tveganju vrednostnih papirjev, tako da se vsi strinjajo o pričakovani donosnosti. Preference in funkcija koristnosti so popolnoma jasne, znana je oblika porazdelitev prihodnje donosnosti. Nenazadnje, zaradi le dveh obdobji, si ne more nihče "premisлити," v enem obdobju se investira, nagrade za investicije pa se podeljujejo v naslednjem obdobju, ko vlagatelji prenehajo obstajati, saj se dokončno bogastvo lahko izmeri šele na koncu. V bistvu to pomeni, da "zmaga," kdor umre najbogatejši – gospodarstvo z mnogo naložbami in le enim obdobjem (Goetzmann, 1996).

V skladu s CAPM je tržno premoženje tako premoženje, da je sestavljeno iz tehtane vsote vseh naložb na trgu, kjer so uteži v sorazmerju z obstoječimi razmerji na trgu. Velja predpostavka o neskončni deljivosti naložb (Fama, French, 1996, str. 455). Tangentno premoženje pa je mešanica vseh naložb na svetu, tehtana z vrednostmi (Markowitz, 1952, str. 87). Sharpe (1964, str. 434) je poskušal določiti to tangentno premoženje s pomočjo ravnovesnega modela, kjer je utež premoženja vsakega vlagatelja v sorazmerju z odstotkom, katerega zavzema podjetje glede na naložbe po vsem svetu. Znotraj teoretičnega modela je določil tangentno premoženje – premoženje vseh naložb na svetu, tehtano s kapitalom ter z vključitvijo idealnih predpostavk oblikoval model CAPM. Za preverjanje veljavnosti vseh zgoraj omenjenih predpostavk pa bi v tržno premoženje morali vključiti vse svetovne naložbe, kar bi zahtevalo dodaten model, ki bi deloval v okolju z mnogo valutami (Solnik, 1996, str. 139).

4.2. TRŽNO PREMOŽENJE IN PREMICA KAPITALSKEGA TRGA (CML)

V ravnovesju ima vsak vlagatelj v lasti enako kombinacijo netvegane naložbe in tangentnega premoženja. Ko združimo vsa premoženja vseh posameznih vlagateljev, se posojanje in izposojanje izenači (skupna vrednost = 0), vrednost na ta način združenega tvegane premoženja bo enaka svetovnemu premoženju. Tangentno premoženje je postalo tržno premoženje (Bodie, Kane, Marcus, 2005, str. 236).

Slika 6: Tržno premoženje v ravnovesju in meja učinkovitosti



Vir: Bodie, Kane, Marcus, 2005, str. 284.

Richard Roll (1977, str. 129) v svoji kritiki preizkusov trdi, da je tržno premoženje le teoretični koncept, saj bi za oblikovanje tržnega premoženja v investicijske namene v praksi morali vključiti vsako možno naložbo, vključno z nepremičninami, plemenitimi kovinami, zbirkami znamk, nakitom, skratka karkoli vrednega, da bi bil teoretični trg svetovni trg. Zaradi tega vlagatelji uporabljajo približke (kot sta indeksa FTSE 100 v Veliki Britaniji in S&P 500 v ZDA) za trg. Roll ugotavlja, da ti približki ne predstavljajo celotnega trga.

Koncept tržnega premoženja igra pomembno vlogo v mnogih finančnih teorijah in modelih, vključno z Modelom za določanje cen dolgoročnih naložb, saj vlagatelji lahko nadomestijo investicije v tržno premoženje kvečjemu z investiranjem v netvegano naložbo (odvisno od odnosa posameznega vlagatelja do tveganja).

Premica kapitalskega trga (CML) je optimalna premica razporeditve kapitala in določa donosnost na premoženje, katero posamezen vlagatelj pričakuje. Je linearno razmerje med tveganjem in donosnostjo na učinkovita premoženja, katerega zapišemo z:

$$E(R_p) = R_f + \sigma_p \left[\frac{E(R_m) - R_f}{\sigma_m} \right] \quad (10)$$

Legenda:

$E(R_p)$ = donosnost na premoženje,

R_f = donosnost na netvegano naložbo,

$E(R_m)$ = donosnost na tržno premoženje,

σ_p = standardni odklon donosnosti na premoženje p ,

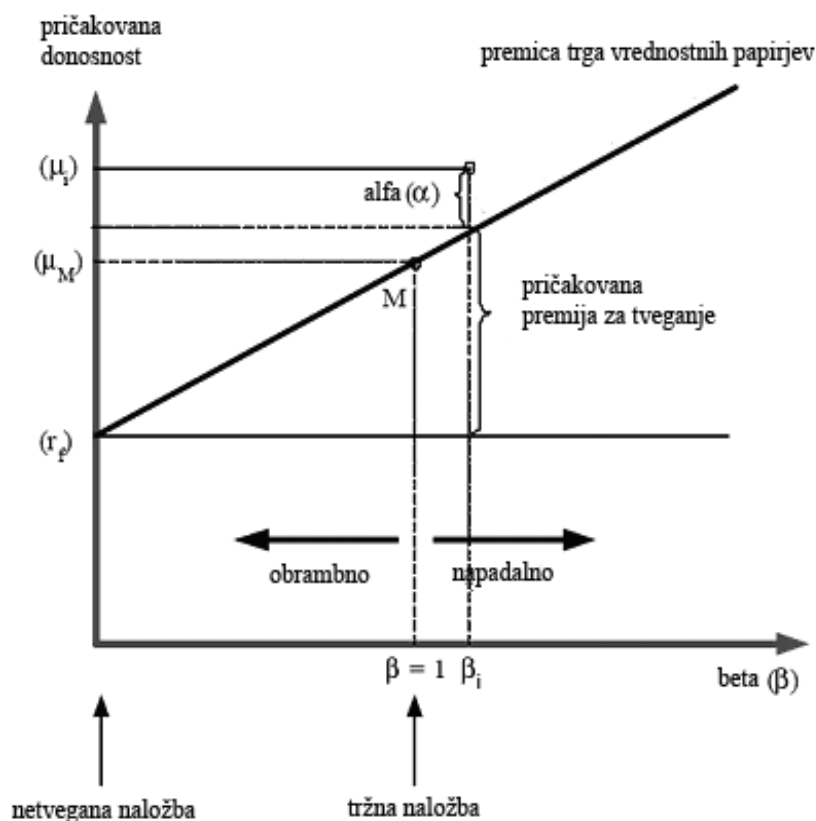
σ_m = standardni odklon donosnosti na tržno premoženje.

4.3. PREMICA TRGA VREDNOSTNIH PAPIRJEV (SML)

Premica trga vrednostnih papirjev izraža donosnost, ki jo vlagatelj pričakuje ob netvegani obrestni meri in relativnem tveganju vrednostnega papirja ali premoženja.

Ob upoštevanju, da tveganje izrazimo z beta koeficientom, dobimo premico trga vrednostnih papirjev, ki kaže stopnjo tveganja in stopnjo donosnosti vsakega vrednostnega papirja.

Slika 7: Premica trga vrednostnih papirjev



Vir: Bodie, Kane, Marcus, 2005, str. 291.

4.4. SISTEMATIČNO IN NESISTEMATIČNO TVEGANJE

Vlagatelji se srečujejo z dvema vrstama tveganja, z nesistematičnim (možno ga je razpršiti) in sistematičnim, katerega ni možno učinkovito razpršiti. Sistematično tveganje se nanaša na splošna gibanja na glavnih trgih ali gospodarstvu, zato se pogosto imenuje tržno tveganje, ki se zgodi zaradi sprememb v svetovnem ali domačem gospodarstvu. Primera sta obrestne mere in poslovni cikli. Njegova poglobljena značilnost je, da se ga z razpršitvijo premoženja ne da odpraviti, za razliko od nesistematičnega, ki se spreminja glede na spremembe v uspešnosti poslovanja podjetij. Nesistematično tveganje je del tveganja premoženja, njegov vpliv lahko izločimo z večanjem obsega (količine) premoženja, saj lahko tveganja, ki so specifična (posebna) za posamezen vrednostni papir (poslovno, finančno tveganje) odstranimo z oblikovanjem dobro razpršenega premoženja. Primeri: izguba pomembne pogodbe ali sprememba vladne politike do določene panoge (Galagedera, 2004, str. 2).

V tržnem ravnovesju so vlagatelji nagrajeni le za prevzem sistematičnega tveganja – tveganje, katerega ne moremo razpršiti. Niso pa nagrajeni za prevzem nesistematičnega tveganja, saj se negotovost, povezana s to vrsto tveganja, da odpraviti z razpršitvijo (Bodie, Kane, Marcus, 2005, str. 418).

CAPM uvede novo mero za opisano sistematično tveganje, ki se imenuje beta koeficient. Beta koeficient določa tveganje posameznih vrednostnih papirjev ali celotnih premoženj (vrednostnih papirjev) v primerjavi s skupnim trgom. (ponazarja razmerje med kovarianco donosnosti naložbe in tržne donosnosti ter varianco tržne donosnosti). Drugače povedano, je mera občutljivosti donosnosti naložbe na tržna gibanja.

Okvirna vrednost koeficienta je 1, papirji z nižjim sistematičnim tveganjem imajo beta koeficient manjši od ena, papirji z nižjim sistematičnim tveganjem imajo beta koeficient manjši od ena (Solnik, 1996, str. 139).

Ko je trg vrednostnih papirjev učinkovit (cene vrednostnih papirjev popolnoma odražajo vse razpoložljive informacije), CAPM omogoča učinkovito razpršitev in izbiro delnic v razmerah tveganja, kar pa je težko doseči. Eden izmed problemov je, da beta koeficient ne zajema popolnoma tveganja vrednostnih papirjev. CAPM ne opredeljuje natančno stopnje donosa netveganega vrednostnega papirja in stopnje donosa tržnega premoženja, kar je potrebno oceniti. CAPM pojasnjuje vzroke za spremembe stopenj donosa vrednostnih papirjev (Prohaska, 1994, str. 51).

Beta koeficient (uporablja se za merjenje tveganja) je preveč omejen, saj je možno, da imata dva vrednostna papirja (npr. delnici) enak beta koeficient, vendar so bili vzroki za tveganje različni (nekateri bolj pomembni od ostalih).

4.5. VELJAVNOST IN PROBLEMI CAPM-a

V 60.-ih letih prejšnjega stoletja, ko so razvili CAPM, se je zdelo, da se je idealen primer modela našel v indeksu S&P 500, ki je v resnici bilo premoženje večine največjih ameriških delnic, tehtanih s kapitalom. Takrat so bile ZDA največji trg na svetu, kar je pomenilo, da mora biti tangentno premoženje seveda S&P 500. Vlaganje v indeksne sklade se je takrat zelo povečalo, tudi zaradi nizkih stroškov trgovanja, saj so se premoženja, tehtana s kapitalom, samodejno prilagajala spremembam vrednosti ob rasti cen delnic, torej vlagateljem ni bilo potrebno venomer spreminjati uteži. Seveda pa S&P500 ni svetovno tržno premoženje.

Vsaka teorija drži, dokler so predpostavke izpolnjene. Da bi lahko odgovorili na vprašanje, ali CAPM velja, se je potrebno vprašati (Goetzmann, 1996):

- Ali je svet v ravnovesju?
- Ali vsak posameznik res vlaga v svetovno premoženje, tehtano z vrednostjo?
- Ali so predpostavke lahko vsaj približno izpolnjene?
- Kaj je s "človeškim kapitalom"?

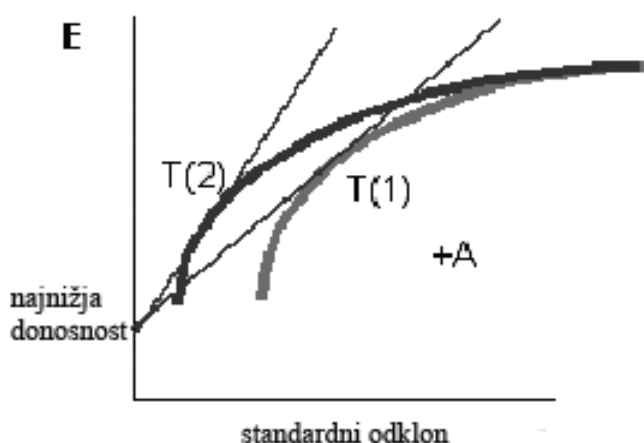
Čeprav marsikaj nasprotuje CAPM-u, je teorija v ozadju le-tega točna, saj svetuje vlagateljem, naj izberejo razpršeno premoženje z nizkimi stroški. Prav tako jih sili k uporabi globalnih naložb (oziroma k investicijam, ki nimajo povezave z njihovim "človeškim kapitalom"). Tudi če je

CAPM vsaj približno točen, bo imel velik vpliv na vlagateljev odnos do posameznih vrednostnih papirjev.

Denimo, da vlagatelju, ki se ravna po CAPM (torej investira v del svetovnega premoženja) nekdo ponudi investiranje v novo delnico. Kako visoko donosnost zahtevati? Preden je bil CAPM oblikovan, bi rekli, da je ključen standardni odklon donosnosti te delnice, CAPM pa trdi, da je pomemben vpliv te delnice na tangentno premoženje. Diagram kaže, kako dodajanje naložbe A v premoženje premakne tangentno premoženje iz točke $T(1)$ v $T(2)$.

Velikost premika določa ceno (zahtevana donosnost) za investiranje v naložbo A . Nižjo korelacijo ima naložba A z ostalimi naložbami v premoženju, bolj se bo krivulja (in točka T) pomaknila v levo, kar je boljše za vlagatelja. Če naložba A pomakne celotno premoženje v levo, bo vlagatelj zahteval nižjo pričakovano donosnost, saj se razmerje tveganje-donosnost izboljša. Zato se CAPM imenuje model določanja cen, saj razlaga relativne cene vrednostnih papirjev v smislu prispevka vrednostnega papirja k tveganju celotnega premoženja, in ne s standardnim odklonom vrednostnega papirja.

Slika 8: Vpliv dodatne naložbe na premoženje



Vir: Goetzmann, 1996.

CAPM je teoretična rešitev določanja tangentnega premoženja. Uporablja idealne predpostavke o gospodarstvu, z namenom dokazati, da je svetovno premoženje, tehtano s kapitalom, tangentno premoženje ter da vsak vlagatelj vlaga v enako premoženje tveganih naložb. Čeprav je jasno, da to ni res, se CAPM vseeno uporablja v teoriji. Uporablja se pri investicijah v premoženja, kot za ocenjevanje pričakovane donosnosti.

Tudi po tridesetih letih poskusov potrjevanja ali zavračanja CAPM, se še ni dosegel dogovor o veljavnosti. Kar nekaj testov je zavrglo model. Prvič, vsi vlagatelji imajo med seboj različno premoženje, torej popolnoma ne more veljati. Raziskovalci so se osredotočili na preverjanje vpliva beta koeficienta na stopnje donosa in linearne oblike modela za delnica. Odkrili so, da se

trgi v resničnosti razlikujejo. Več raziskav ponuja dokaze, da odnos med tveganjem in donosnostjo ni pozitiven, kakor ugotavlja CAPM: Campbell (1987, str. 373), French, Schwert, Stambaugh (1987, str. 3); Harvey (1989, str. 310-313); Turner, Startz in Nelson (1989, str. 3); Baillie, DeGennaro (1990, str. 203, 211-213); Nelson (1991, str. 347); Campbell, Hentschel (1992, str. 317) in Glosten, Jagannathan, Runkle (1993, str. 1779); Ghysels, Santa-Clara, Valkanov (2005, str. 544-548).

Med dokazi proti CAPM je potrebno omeniti še Eugena Fama in Kennetha Frencha – odkrila sta, da beta koeficient slabo pojasnjuje razlike v realiziranih stopnjah donosa v premoženjih z ameriški delnicami. Namesto njega sta Fama in French predlagala druge spremenljivke kot količnik, ki primerja knjigovodsko in tržno vrednost podjetja, količnik, ki primerja dobičke na delnico in tržno ceno delnice ter relativna velikost podjetja. Dokazov proti CAPM je kljub enostavnosti vedno več, večina raziskovalcev uporablja bolj kompleksne in hkrati zanesljivejše modele (Goetzmann, 1996). Tržni in valutni faktorji tveganja so namreč nestabilni, saj so sestavljeni iz statističnih predvidevanj in preteklih podatkov.

Zdi se, da model ne razloži dobro nestanovitnosti donosnosti na delnice. Empirične raziskave so pokazale, da delnice z nizkimi beta koeficienti lahko prispevajo k višji donosnosti, kot jih predvidi model. Podatki o tem so bili predstavljeni na konferenci leta 1969 v Buffalu, New Yorku s strani Michaela Jensena. Obstajata dve možnosti. Zgoraj opisana trditev je (Jensen, 1972, str. 2-4):

1. Racionalna in v skladu s hipotezo o tržni učinkovitosti, ampak potem CAPM ni veljaven.
2. Neracionalna, kar pomeni, da CAPM velja, ampak hipoteza o tržni učinkovitosti ne (ta možnost omogoča, da postane arbitraža nestanovitnosti uspešna tržna strategija).

CAPM sloni na predpostavkah, ki so včasih nerealistične. Ali v resničnosti veljajo? Na žalost je napovedi CAPM težko empirično preizkusiti, saj (Dumas, Solnik, 1994, str. 5, 25; Bodie, Kane, Marcus, 2005, str. 419-420):

- Model predpostavlja, da vlagatelji v zameno za višje tveganje zahtevajo višje stopnje donosa. Ne vključuje tistih vlagateljev, ki bi za višje tveganje sprejeli manjšo donosnost.
- Model predpostavlja, da se vsi vlagatelji strinjajo o višini pričakovane donosnosti in tveganja (predpostavka o homogenih pričakovanjih).
- Model predpostavlja, da ni davkov ali transakcijskih stroškov, čeprav je ta predpostavka opuščena pri bolj zapletenih verzijah modela.
- Pričakovanih stopenj donosa ni možno opazovati, saj so spremenljive v času. Model predpostavlja, da je donosnost naložb oblikovana v normalno logaritemsko porazdelitev naključne spremenljivke. Obstajajo dokazi, da so trgi kompleksni sistemi, kar pomeni, da se nihanja dogajajo pogostejše, kot pri normalni porazdelitvi (tri do šest standardnih odklonov od aritmetične sredine), ki zelo vplivajo na vrednost naložbe.
- Tržno premoženje je sestavljeno iz vseh naložb na vseh trgih, vsaka naložba pa je tehtana z njeno tržno kapitalizacijo. To pomeni, da vlagatelji izbirajo naložbe samo s kriterijem njihove funkcije tveganja – donosnost in da so vse naložbe neskončno deljive.

- Tržnega premoženja v CAPM ni možno opazovati. V teoriji tržno premoženje vsebuje vse naložbe (umetnine, nepremičnine, človeški kapital). V praksi je tako tržno premoženje težko opazovati, pogosto se zato "pravo" tržno premoženje nadomesti z borznim indeksom. Vendar lahko taka zamenjava vpliva na veljavnost CAPM, zato se je pojavila teza, da CAPM zaradi nezmožnosti opazovanja "pravega" tržnega premoženja ni mogoče empirično preizkusiti. To tezo je predstavil Richard Roll (1977, str. 129-130), zato se imenuje Rollova kritika. Kasneje so oblikovali razne teoretične modele, ki bi rešili ta problem – Arbitražno določanje cen naložb. Zaradi vsega povedanega morajo testi CAPM uporabiti približke za tržno premoženje, torej v resnici testirajo, če so ti približki na krivulji minimalne variance, zato, sodeč po Rollu, ne zremo ničesar o CAPM. Na mednarodni ravni je sama definicija svetovnega tržnega premoženja skoraj nemogoča. V idealnih razmerah vključuje širok izbor instrumentov, delnic, obveznic, kratkoročnih depozitov v tujih valutih, zlata..., vendar tržna velikost/ vrednost mnogih instrumentov ni znana. Poleg tega omejitve investiranja, omejena pogajanja, različni davki in visoki transakcijski stroški onemogočajo izdelavo popolnega modela svetovnega tržnega ravnotežja.

Verzija CAPM-a Sharpa (1964) in Lintnerja (1965) ni nikoli doživela empiričnih uspehov, čeprav teorija priporoča uporabo Sharpe-Lintnerjevega CAPM odnosa med tveganjem in donosnostjo za določanje stroška lastniškega kapitala. Za to je potrebno oceniti beta koeficient delnice in ga povezati z netvegano obrestno mero ter povprečno tržno premijo za tveganje, kar nam pove ocena stroška kapitala. Tipično tržno premoženje pri teh postopkih je sestavljeno iz delnic ameriških podjetij (Fama, French, 2004, str. 35). Empirične raziskave pa nam povedo, da je naklon odnosa med beta koeficientom in povprečno donosnostjo bolj položen od napovedanega s Sharpe-Lintnerjevo verzijo CAPM. Tako so ocene stroška kapitala pri CAPM za delnice z visokim (tržnim) beta koeficientom previsoke (v primerjavi z zgodovinskimi (preteklimi) stopnjami donosa), ocene za delnice z nizkim beta koeficientom pa prenizke). Če visoke povprečne stopnje donosa delnic z visokim količnikom, ki primerja knjigovodsko vrednost podjetja z njegovo tržno vrednostjo pomenijo visoke pričakovane stopnje donosa, so ocene CAPM za strošek kapitala pri teh delnicah prenizke.

Blackova (1972, str. 445-446) verzija modela, ki ponuja bolj položen naklon premice pri regresiji povprečne donosnosti in tržnega beta koeficienta, je imela nekaj uspehov pri pojasnjevanju donosnosti, vendar so raziskave v poznih 70.-ih začele odkrivati spremenljivke, kot so: velikost podjetja in razni cenovni količniki, ki so bolj pojasnjevale presežno donosnost.

CAPM je, tako kot Markowitzev (1952, 1987) premoženjski model, na katerem tudi sloni, teoretični temelj. CAPM se še naprej poučuje kot uvod k osnovam premoženjske teorije in določanja cen dolgoročnih naložb ter kasnejšim bolj zapletenejšim modelom (Mertonov ICAPM). Navkljub enostavnosti (ali morda ravno zaradi nje) težave pri empiričnem dokazovanju verjetno onemogočajo njegovo praktično uporabo (Fama, French, 2004, str. 44).

5. PREIZKUŠANJE CAPM-a

Preizkušanje veljavnosti oziroma uporabnosti posameznih modelov je izjemno pomembno, saj z njim ovrednotimo, ali in koliko je določen model uspešen pri njegovi uporabi v praksi. Potrebno pa je povedati, da so rezultati takih preizkusov zelo različni, saj se razlikujejo glede na uporabljene metode in podatke in so včasih dvoumni. Testi CAPM modela preizkušajo resničnost treh trditev glede razmerja med pričakovano donosnostjo in tržnim beta koeficientom, katere posredno opisuje CAPM (Fama, French, 2004, str. 30):

1. Pričakovana donosnost vseh naložb je linearno povezana z njihovimi beta koeficienti, ostale spremenljivke imajo omejeno razlagalno moč.
2. Premija za tveganje na enoto beta tveganja je pozitivna, kar pomeni, da je pričakovana donosnost tržnega premoženja večja od pričakovane donosnosti naložb, katerih donosnost je nekorelirana s tržno donosnostjo.
3. V Sharpe-Lintnerjevi verziji modela imajo naložbe, nekorelirane s trgom, pričakovano donosnost enako netvegani obrestni meri, premija za tveganje na enoto beta tveganja je enaka pričakovani tržni donosnosti, zmanjšani za netvegano obrestno mero.

Večina testiranj teh trditev uporablja regresije:

- preizkusov, ki temeljijo na presečnih podatkih in
- preizkusov, ki temeljijo na časovnih vrstah.

Oba pristopa se uporabljata od samih začetkov testiranj.

5.1. PREIZKUSI MODELOV, KI TEMELJIJO NA ČASOVNIH VRSTAH

En način testiranja CAPM je preizkušanje, če je alfa koeficient kateregakoli vrednostnega papirja ali premoženja statistično različen od 0. Regresijo bi opravili z dostopnimi podatki o stopnjah donosa delnic. Ničelna hipoteza (CAPM obvelja) je, da je alfa koeficient (ali mesto, kjer se os y seka s premico) enak 0. Alternativna hipoteza je, da je alfa koeficient različen od 0. Če je vrednost alfa koeficienta večja kot 2 standardni napaki (ali t -test večji od 2), potem obstaja dokaz proti ničelni hipotezi (CAPM-u).

Alfa koeficient lahko zapišemo v obliki realizirane in napovedane (pričakovane) donosnosti. Povprečna presežna donosnost premoženja i je:

$$E(R_{it} - R_{ft}) = \alpha_i + \beta_i E(R_{mt} - R_{ft}) \quad (11)$$

kjer je

$E(R_{it} - R_{ft})$ pričakovana donosnost premoženja i ,

α_i = alfa koeficient premoženja i ,

β_i = beta koeficient premoženja i in

$E(R_{mt} - R_{ft})$ = premija za tveganje.

Napovedana donosnost s strani CAPM je:

$$\beta_i E(R_{mt} - R_{ft}) \quad (12)$$

Torej je alfa koeficient:

$$\alpha_i = \underbrace{\alpha_i + \beta_i E(R_{mt} - R_{ft})}_{\text{dejanska uspešnost}} - \underbrace{\beta_i E(R_{mt} - R_{ft})}_{\text{zaželjena uspešnost}} \quad (13)$$

kjer je

α_i = alfa koeficient naložbe i ,

β_i = beta koeficient naložbe i in

$E(R_{mt} - R_{ft})$ = premija za tveganje.

Torej alfa koeficienti merijo uspešnost vrednostnega papirja, popravljeno za tveganje.

5.2. PREIZKUSI MODELOV, KI TEMELJIJO NA PRESEČNIH PODATKIH

CAPM model posredno trdi, da je pričakovana donosnost vrednostnega papirja v linearnem odnosu z beta koeficientom. Posledično druga možna strategija pri testiranju modela določa, da zberemo beta koeficiente vrednostnih papirjev v določenem časovnem trenutku in preverimo, ali ti beta koeficienti lahko razložijo razlike v povprečnih stopnjah donosa. Uporabimo podatke, zbrane v določenem trenutku oziroma preizkus, ki temelji na presečnih podatkih.

Prvotni testi regresije preizkusov, ki uporabljajo presečne podatke, se osredotočajo na Sharpe-Lintnerjeve napovedi modela o alfa koeficientu³ in naklonu premice v odnosu med pričakovano donosnostjo in tržnim beta koeficientom. Izvedli so regresijo z uporabo presečnih podatkov povprečne donosnosti naložbe in ocen beta koeficientov naložbe. Model predvideva, da je alfa koeficient v teh regresijah netvegana obrestna mera in koeficient poleg beta koeficienta $E(R_M) - R_f$ (pričakovana tržna donosnost nad netvegano obrestno mero).

Pri teh testih se pojavita dve težavi:

1. Ocene za beta koeficiente posameznih naložb so netočne, kar povzroči napako pri merjenju, ko se uporabljajo za razlago povprečnih stopenj donosa.
2. Regresijski ostanki imajo skupne vire nestanovitnosti (učinki panoge, proizvodnje v povprečnih stopnjah donosa). Pozitivna korelacija ostankov povzroči pristranskost rezultatov navzdol (downward bias) pri uporabi enostavne metode najmanjših kvadratov.

³ Njegova vrednost določa mesto, kjer premica modela seka os y.

Jensen (1968, str. 394-398) je prvi opazil, da Sharpe-Lintnerjeva verzija odnosa med pričakovano donosnostjo in tržnim beta koeficientom posredno zahteva regresijski test s časovnimi vrstami. Sharpe-Lintnerjev CAPM trdi, da je povprečna vrednost presežne donosnosti naložbe (donosnost naložb – netvegana obrestna mera) popolnoma pojasnjena s povprečno realizirano CAPM premijo za tveganje (njegov beta koeficient, pomnožen s povprečno vrednostjo $R_{Mt}-R_{ft}$). To pomeni, da je Jensenov alfa koeficient v regresiji časovnih vrst enak nič za vsako naložbo.

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_{iM} (R_{Mt} - R_{ft}) + \varepsilon_{it}, \quad (14)$$

kjer je

$R_{it}-R_{ft}$ = presežna donosnost za naložbo i (nad netvegano obrestno mero),

α_i = alfa koeficient naložbe i ,

β_{iM} = tržni beta koeficient,

$R_{Mt}-R_{ft}$ = tržna premija za tveganje in

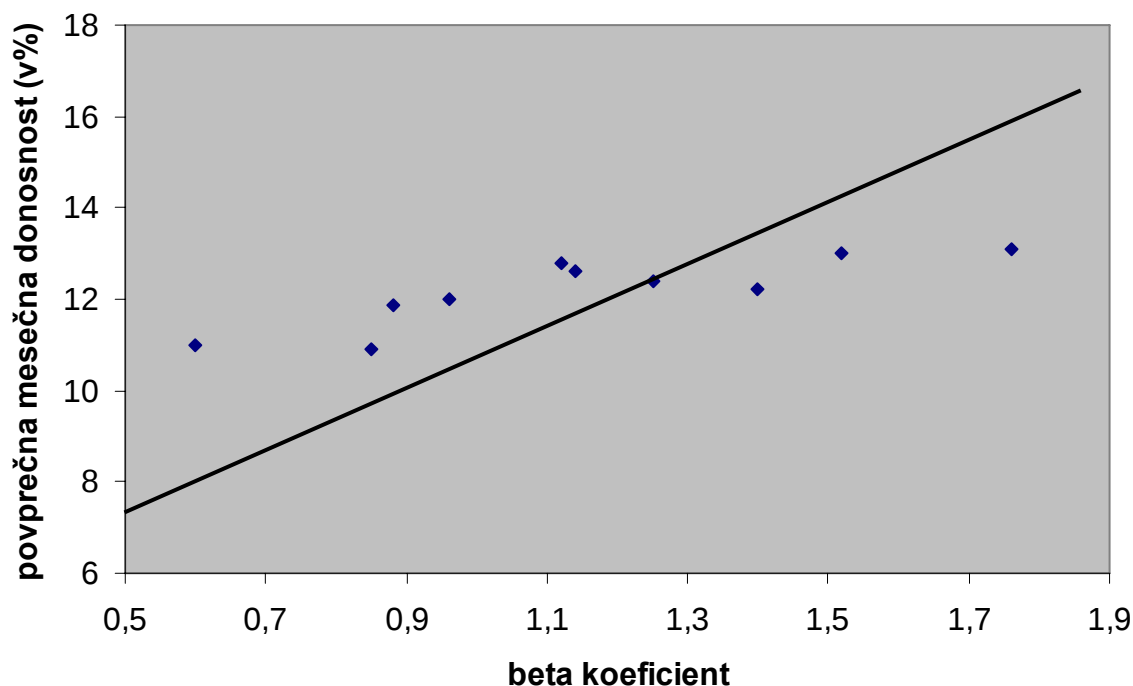
ε_{it} = napaka pri določanju cene naložbe.

Prvotni testi so zavrgli Sharpe-Lintnerjevo verzijo CAPM. Pozitiven odnos med beta koeficientom in povprečno donosnostjo obstaja, vendar je naklon premice manj strm. Sharpe-Lintnerjeva verzija modela predvideva, da je alfa koeficient enak netvegani obrestni meri in koeficient ob beta koeficientu je enak pričakovani presežni tržni donosnosti med netvegano obrestno mero. Regresije kažejo, da je alfa koeficient večji od povprečne netvegane obrestne mere (običajno je približek donosnost enomesečne zakladne menice), koeficient regresije (poleg beta koeficienta v enačbi (14)) pa je manjši od povprečne presežne tržne donosnosti (ponavadi povprečna donosnost premoženja, kjer so delnice ameriških podjetij – stopnja zakladnih menic). Navedeno je bilo dokazano v prvotnih testih (Douglas, 1969; Jensen, 1972, str. 42-47; Blume in Friend, 1973, str. 23-24; Fama in MacBeth, 1973, str. 630-634), kot tudi pri kasnejših regresijskih testih Fama in French (1992, str. 438-440).

Dokaz o odnosu med beta koeficientom in povprečno donosnostjo oziroma o preveč položnem naklonu tega odnosa je bil potrjen tudi pri testih s podatki v časovnih vrstah. Primere prvih testov te teorije so opravili Friend in Blume (1970), Jensen (1972), Stambaugh (1982) ter Fama in MacBeth (1973). Alfa koeficienti pri regresijah časovnih vrst (presežne donosnosti naložbe nad presežno tržno donosnostjo) so pozitivni pri naložbah z nizkimi beta koeficienti in negativni pri višjih beta koeficientih (Fama, French, 2004, str. 32).

Donosnost premoženj z nizkimi beta koeficienti je previsoka in donosnost premoženj z visokimi koeficienti je prenizka. Primer: Napovedana donosnost za premoženja z najnižjim beta koeficientom je 8.3% na leto; realizirana donosnost je 11.1%. Napovedana donosnost za premoženje z najvišjim beta koeficientom je 16.8%; realizirana pa 13.7%.

Slika 9: Prestrm naklon porazdelitve vrednosti stopenj donosa, izračunanih s CAPM modelom*



* Premica ponazarja povprečne stopnje donosa, napovedane z modelom CAPM, posamezne točke pa ustrezajo dejanskim stopnjam donosa.

Vir: Fama, French, 2004, str. 33.

Povedano lahko prikažemo tudi s pomočjo regresije. Harvey (1995) navaja primer regresije, kjer primerja posamezne premije za tveganje. Premoženja delnic so oblikovana vse od premoženj z visokimi beta koeficienti do premoženj z nizkimi beta koeficienti. Opravljena je bila regresija presečnih podatkov z namenom razlage razlik v stopnjah donosa vrednostnih papirjev:

$$R - R_f = \gamma_0 + \gamma_1 \beta + \varepsilon \quad (15)$$

V tej regresiji predstavlja R pri uporabi presečnih podatkov stopnje donosa več vrednostnih papirjev, beta koeficient predstavlja beta koeficient več podjetij. Sodeč po CAPM bi morala vrednost γ_0 biti 0 in vrednost γ_1 enaka pričakovani presežni donosnosti tržnega premoženja, kar lahko preizkusimo.

Rezultati regresije so (Harvey, 1995):

$$E - R_f = 0,0036 + 0,0108\beta \quad (16)$$

[6,53] [20,77]

Teorija CAPM predvideva, da je $\gamma_0=0$. Dokaz, dobljen z regresijo, kaže drugače. Teorija CAPM predvideva tudi, da je $\gamma_1>0$ in enaka pričakovani tržni donosnosti, zmanjšani za netvegano obrestno mero. V obdobju 1931-1965 je bila povprečna tržna donosnost, zmanjšana za netvegano obrestno mero enaka 0,0142, regresija pa je ponudila koeficient v vrednosti 0,0108. Dokazano je, da obstaja pozitiven odnos med tveganjem in donosnostjo, toda vrednost γ_1 je nižja od pričakovane. Navkljub temu se CAPM pogosto uporablja v analizi tveganja.

Čeprav je opazovana premija na enoto beta tveganja nižja od napovedi Sharpe-Lintnerjevega modela, je odnos med povprečno donosnostjo in beta koeficientom na sliki 9 linearen, kar se sklada z Blackovo verzijo CAPM, ki predvideva le, da je premija na enoto beta tveganja pozitivna (Fama, French, 2004, str. 33).

6. MEDNARODNI CAPM

Mednarodni model za določanje cen dolgoročnih naložb (ICAPM) predstavlja razširitev navadnega CAPM modela in ponuja preprosto in uporabno teorijo določanja cen dolgoročnih naložb. Odnos do določanja cen je pri mednarodnem ravnotežju bolj zapleten kot pri domačem CAPM, saj je pričakovana donosnost naložbe funkcija kovariance te naložbe s svetovnim tržnim premoženjem, pričakovane presežne stopnje donosa na vse naložbe so proporcionalne pričakovanim presežnim stopnjam donosa na svetovno tržno premoženje, z beta koeficientom kot faktorjem tega razmerja. V nadaljevanju so predstavljene tri vrste modelov za določanje cen dolgoročnih naložb v obliki linearnega beta koeficienta:

1. ICAPM modela:

- navadni mednarodni CAPM brez zaščite pred valutnim tveganjem
- mednarodni CAPM z zaščito pred valutnim tveganjem ter

2. model s svetovnim trgom v obliki trifaktorskega modela.

Tretja vrsta modelov ne vključuje premij za valutno tveganje, saj ima, kot bomo videli, namesto njih dva drugačna dejavnika – HML in SMB premoženji. Ta trifaktorski model ima v diplomskem delu vlogo merila pri ugotavljanju uspešnosti navadnega Mednarodnega ICAPM modela brez zaščite pred valutnim tveganjem in Mednarodnega ICAPM modela z zaščito pred valutnim tveganjem. Ravno zato je umeščen na posebno mesto.

6.1.1. NAVADNI MEDNARODNI CAPM BREZ ZAŠČITE PRED VALUTNIM TVEGANJEM

Prva vrsta modelov je oblikovana glede na Model določanja cen dolgoročnih naložb (CAPM) Sharpa (1964), Lintnerja (1965) in razširjenega s strani Blacka (1972 str. 455). Ta model, kot vse teorije, sloni na poenostavljenih predpostavkah. Mednarodni model za določanje cen dolgoročnih naložb ali ICAPM je rahlo drugačna verzija CAPM, ki se uporablja za izračunavanje donosnosti za dano naložbo. Glavna razlika med ICAPM in standardnim CAPM je

v predpostavki, da so svetovni trgi integrirani, zato mora biti v model vključen svetovni tržni indeks, z namenom, da ROI ustreza beta koeficientu (Solnik, 1996, str. 141).

Ta enofaktorski ICAPM je primer, ko so kapitalski trgi po celem svetu integrirani in velja pariteta kupne moči. V tem primeru valutno tveganje ni določeno, ker vse spremembe deviznega tečaja odražajo le razlike med inflacijskimi stopnjami med različnimi državami. Realni devizni tečaj je konstanten. V brezpogojni obliki se model lahko opiše z (Dahlquist, Sallstrom, 2002, str. 3):

$$E(r_{i,t+1}) = \lambda_M \beta_{i,M}, \quad (17)$$

kjer je $E(r_{i,t+1})$ je pričakovana donosnost nad netvegano donosnostjo za naložbo i med obdobji t in $t+1$

$\lambda_M = E(r_{M,t+1})$ je tržna premija za tveganje in

$\beta_{i,M}$ = beta koeficient naložbe i s presežno tržno donosnostjo.

Ker obstaja veliko dokazov, da je pričakovana presežna donosnost spremenljiva v času, so te domneve o brezpogojnosti mogoče preveč omejitvene.

Avtorji raziskav Dahlquist, Sallstrom (2002), Harvey (1989, str. 313), Ferson in Harvey (1991), Campbell (1996, str. 340), Jagannathan in Wang (1996, str. 5), Lettau in Ludvigson (2001, str. 1239-1240) trdijo, da uporaba nekaterih pogojev v domačem okolju izboljša sposobnost razlaganja nestanovitnosti donosnosti domačega CAPM. Harvey (1991, str. 155), Chan, Karolyi in Stulz (1992, str. 137) ter De Santis in Gerard (1997, str. 1881-1882) so ugotovili, da pogojevanje CAPM na mednarodni ravni bolje pojasnjuje časovno nestanovitnost donosnosti na mednarodnih trgih kot brezpogojni CAPM.

Pogojevano verzijo osnovnega modela ICAPM sta razvila Adler in Dumas (1983, str. 944), preučevali pa Lettau in Ludvigson (2001) ter Dahlquist in Sallstrom (2002). Menili so, da bi bilo dobro v model vključiti podatke, katere uporabljajo vlagatelji, ko določajo pričakovane stopnje donosa. Ker je zelo težko zbrati vse za vlagatelje pomembne informacije, je bilo potrebno najti take nadomestne spremenljivke, ki ustrezajo pogojevanju verziji – se spreminjajo skozi čas. Označijo se z z_t . Uporabili so dodatno presežno donosnost dividend na svetovnem trgu, ki je spremenljiva v obdobju kot približek za časovno nestanovitnost pričakovanih stopenj donosa. Enostavnejše povedano, brezpogojnemu modelu so dodali presežno tržno donosnost, ki se v obdobju spreminja ter dobili pogojevano verzijo mednarodnega CAPM (Dahlquist, Sallstrom, 2002, str. 4):

$$E(r_{i,t+1}) = \lambda_M \beta_{i,M} + \lambda_{Mz} \beta_{i,Mz}, \quad (18)$$

kjer je $E(r_{i,t+1})$ je pričakovana presežna donosnost nad netvegano donosnostjo za naložbo i med obdobji t in $t+1$

$\lambda_M = E(r_{M,t+1})$ je tržna premija za tveganje svetovnega premoženja v brezpogojni obliki,

$\beta_{i,M}$ = beta koeficient naložbe i s presežno tržno donosnostjo,

$\lambda_{Mz} = E(z_t r_{M,t+1})$ premija za tveganje presežne tržne donosnosti, ki služi kot ponazoritev pričakovanih stopenj donosa, ki se v obdobju spreminjajo,

$z_t r_{M,t+1}$ = premoženje, kjer si vlagatelj izposoja po netvegani obrestni meri in investira na trgu glede na z_t ,

$\beta_{i,Mz}$ = beta koeficient naložbe i s presežno tržno donosnostjo, spreminjajoče v obdobju; če časovne nestanovitnosti ni, je $\beta_{i,Mz}$ enak 0.

Ključna novost, ki jo uvede mednarodni CAPM sta dodatni predpostavki, ki ju uvedemo ob že obstoječih predpostavkah, ki veljajo za navadni CAPM:

- Vsi vlagatelji imajo enake potrebe po potrošnji.
- Realne cene blaga, namenjenega potrošnji, so v vsaki državi enake, kar naj bi pomenilo, da velja pariteta kupne moči.

V takem idealnem okolju bi devizni tečaji med dvema državama odražali razliko v stopnjah inflacij teh držav. Potemtakem tveganja spremembe deviznega tečaja ne bi bilo, saj ne bi bilo pomembno, katero valuto bi uporabljali. CAPM bi bil veljaven z upoštevanjem tržnega premoženja, ki bi vključevalo vse naložbe na svetu, tehtane z njihovimi tržnimi kapitalizacijami.

Zaradi valutnega tveganja pa je potrebno dodati premijo za tveganje, ki odraža kovarianco naložbe in raznih deviznih tečajev, ki predstavljajo beta koeficiente posameznih valut. Za $k+1$ število držav obstaja k dodatnih valutnih premij za tveganje. Razširitev modela je podrobneje predstavljena v naslednjem razdelku.

6.1.2. MEDNARODNI CAPM Z ZAŠČITO PRED VALUTNIM TVEGANJEM

Druga vrsta modelov, ki jo preučujemo, je mednarodni CAPM, kjer obstajajo odkloni od paritete kupne moči in je določena cena valutnemu tveganju.

Že večkrat je bilo dokazano, da so razlike v pariteti kupne moči glavni razlog za spreminjanje deviznih tečajev (Tai, 2004, str. 381-383). Tudi potrošniške preference se razlikujejo po državah, zato se vlagatelji želijo zaščititi pred tveganjem spremembe deviznega tečaja oziroma valutnim tveganjem. Phylaktis, Ravazzolo (2004, str. 335) trdita, da je valutno tveganje pomembna sestavina mednarodnih modelov za določanje cen dolgoročnih naložb.

Adler in Dumas (1983, str. 926-930) sta pokazala, da je enofaktorski model s svetovnim tržnim premoženjem kot edinim faktorjem, ustrezen le, če so globalni kapitalski trgi integrirani in ni odklonov od paritete kupne moči. V tem primeru vlagateljev ne zanima zaščita pred valutnim

tveganjem (tveganje spremembe deviznega tečaja), saj so vse spremembe deviznih tečajev samo nominalne. Razlagalna moč tega modela, izmerjena z R^2 znaša 38,211%, torej je premija za tveganje statistično značilna (Tai, 2003, str. 291). Vir spremenljive premije za tveganje je v valutnem tveganju, torej CAPM model z veljavno predpostavko o pariteti kupne moči ne bi ponudil ekonomsko ustrezne premije za tveganje (Tai, 2003, str. 294). Če pa odkloni od paritete kupne moči obstajajo, se bodo vlagatelji želeli zaščititi pred valutnim tveganjem. Tedaj se morajo faktorji valutnega tveganja dodatno vključiti v mednarodni CAPM.

ICAPM je možno oblikovati pod predpostavko, da rezidenti neke države ocenjujejo in primerjajo tveganje in dobičke, ki so izraženi v domači valuti. Vse predpostavke CAPM-a veljajo tudi zdaj, še posebej tista o neomejenem posojanju/izposojanju v katerikoli valuti. Na osnovi paritete obrestne mere lahko vlagatelji neomejeno sklepajo valutne terminske pogodbe, da bi se zavarovali pred valutnim tveganjem. Pomembno je vedeti, da kratkoročni "netvegani" vrednostni papir, postane tvegan za vlagatelja iz druge države, in sicer ravno zaradi tveganja spremembe deviznega tečaja.

Vlagatelji po državah izračunavajo realne stopnje donosa z različnimi cenovnimi deflatorji, ko pa je predpostavka o pariteti kupne moči kršena, sprememba danega cenovnega deflatorja ni vedno popolnoma povezana (korelirana) s spremembo v ustreznem deviznem tečaju. Vlagatelji se zato želijo zaščititi pred tem tveganjem. Torej lahko nadomestimo spremembe deviznega tečaja s spremembami relativnih stopenj inflacije, edina stohastična sestavina v investiciji je sprememba v deviznem tečaju med uporabljen valuto in valuto, namenjeno denominaciji. Če model zapišemo v obliki, ki ponazarja vse valute, ki jih je možno vključiti v model, dobimo:

$$E(r_{i,t+1}) = \lambda_M \beta_{i,M} + \sum_{j=1}^J \lambda_j \beta_{i,j}, \quad (19)$$

kjer je $E(r_{i,t+1})$ = je pričakovana presežna donosnost nad netvegano donosnostjo za naložbo i med obdobji t in $t+1$,

λ_M = tržna premija za tveganje svetovnega premoženja,

$\beta_{i,M}$ = beta koeficient naložbe i s presežno tržno donosnostjo,

λ_j = premija za tveganje valute j ,

$\beta_{i,j}$ = izpostavljenost naložbe i spremembam deviznega tečaja med izvirno valuto in valuto j .

Obdržimo linearni model določanja cen naložb z eno tržno premijo za tveganje in s premijo za tveganje valute. $\beta_{i,j}$ predstavlja izpostavljenost naložbe i spremembi deviznega tečaja med uporabljen/ referenčno valuto in valuto j . Tako lahko mednarodni CAPM model z zaščito pred valutnim tveganjem zapišemo z enačbo (Solnik, 1996, str. 141):

$$E(R_i) = R_0 + \beta_{iw} * RP_w + \gamma_{i1} * RP_1 + \gamma_{i2} * RP_2 + \dots + \gamma_{ik} * RP_k, \quad (20)$$

kjer je $E(R_i)$ = pričakovana donosnost naložbe i ,

R_0 = netvegana obrestna mera,

β_{iw} = občutljivost naložbe i na tržna gibanja,

RP_w = svetovna premija za tveganje ali $E(R_w) - R_0$,

γ_{i1} do γ_{ik} = občutljivost naložbe i na valute od 1 do k in

RP_1 do RP_k = premije za tveganje valut od 1 do k .

V model je potrebno vključiti toliko valut, kolikor je držav, oziroma trgov.

Povzetek ugotovitev, ki jih ponuja enačba:

- Relevantne mere tveganja predstavljajo občutljivost (beta koeficient) donosnosti naložbe na donosnost svetovnega tržnega premoženja in občutljivost donosnosti naložbe na gibanja deviznih tečajev.
- Premija za tveganje naložbe je linearna funkcija beta koeficienta in mer valutnega tveganja. Izračuna se kot razlika med pričakovano donosnostjo naložbe in netvegano obrestno mero.

Premija za tveganje pri mednarodnem modelu za določanje cen naložb je bolj kompleksne narave kot v tradicionalnem CAPM-u. Ponavadi je odvisna od nepopolnosti trga, relativnega premoženja (bogastva) vlagateljev in učinkovitosti njihove uporabe. Vendar je marsikateri oblike nepopolnosti trga in zadržke do tujih investicij težko vključiti v ogrodje določanja cen naložb. Zanimiva je trditev Koedijka in van Dijka (2004, str. 37), ki trdita, da vsak dodaten faktor tveganja, vključen v model, prispeva k večji nezanesljivosti, ker je potrebno določiti dodatno izpostavljenost tveganju in premije za tveganje. Ravno zato je težko oblikovati model, kjer bi določili njihov vpliv na optimalno premoženje.

Razlika med odnosom tveganje-donosnost pri CAPM in tistim pri ICAPM je, da je pri ICAPM tržno premoženje multifaktorsko učinkovito, vendar neučinkovito sodeč po že znanem merilu. Torej tržni beta koeficient ni dovolj za razlago pričakovane donosnosti (Fama, French, 1996, str. 456). Beta koeficiente je potrebno oceniti, kar ni lahko (Solnik, 1996, str. 234). Najpreprostejša metoda, ki jo uporabljajo veliki institucionalni vlagatelji, je uporaba preprostega regresijskega modela s podatki iz preteklosti. Mnoge banke in posredniki objavljajo ocene beta koeficienta v pogostih publikacijah ali računalniških sistemih, vendar je večkrat potrebno kot vir uporabiti različne vlagatelje za koeficiente iz več držav. Vlagatelji, ki vodijo ogromne baze podatkov, imajo očitno prednost v sposobnosti izračunavanja koeficientov direktno za vse delnice, katere uporabljajo.

Druga metoda določanja beta koeficienta je prilagajanje regresijskih ocen določenemu statističnemu faktorju. Obe metodi slonita na dejstvu, da so cene tveganja stabilne skozi čas, tako da pretekli podatki dokaj dobro pokažejo, kakšen bo beta koeficient za naslednje obdobje. Pretekle podatke ponovno uporabimo samo zato, da nam pomagajo oceniti vrednosti bodočih beta koeficientov, saj managerje zanima le bodoča občutljivost delnic na domače in mednarodne faktorje.

Proces določanja cen mednarodnih naložb velja le v integriranem svetovnem kapitalskem trgu. Finančni trgi pa so (lahko) segmentirani. Dva vrednostna papirja z enakimi značilnostmi glede

tveganja, a na dveh različnih trgih, namreč lahko dosežata različne stopnje donosa. Pri tem je pomemben psihološki vidik. Vlagatelji se bolj spoznajo na lokalni finančni trg kot na tuji trg. To je poglavitni razlog, da neradi vlagajo svoj denar v oddaljeno državo ali v eksotični valuti.

Stopnje inflacije se med državami razlikujejo in neodvisno spreminjajo. Obrestne mere in valutni tečaji so nedvomno povezani z inflacijo. Zaradi različnih razlogov vlagatelji poskušajo imeti manjše uteži tujih naložb v primerjavi z utežmi svetovnih naložb. Ameriški pokojninski skladi so leta 1994, na primer imeli le 10% tujih naložb, čeprav so predstavljali 70% celotnega svetovnega tržnega premoženja. Koristi razpršitve tveganja, ki bi jih prinesle premoženju ZDA tuje naložbe, so drugačne v dveh primerih. Valutno tveganje lahko zmanjša celotno tveganje premoženju tudi če je zelo malo tujih naložb (npr. 5%), ker to pripomore k razpršitvi tveganja denarne politike ZDA. Solnik (1996, str. 142-143) navaja, da je učinkovitost zaščite pred valutnim tveganjem odvisna od deleža tujih naložb v celotnem premoženju. Če vlagatelji neradi vlagajo v svetovno tržno premoženje, mednarodna teorija o določanju cen naložb ni učinkovita, saj je obstoj svetovnega tržnega premoženja nujen za učinkovito uporabo mednarodnega CAPM modela z zaščito pred valutnim tveganjem. Tako postane zaščita pred valutnim tveganjem predmet odločitve vsakega posameznika, odvisna od funkcije premoženja, namenjenega zaščiti in preferenc tveganja (Koedijk, van Dijk, 2004a, str. 484).

6.2. MODEL S SVETOVNIM TRGOM V OBLIKI TRIFAKTORSKEGA MODELA

Tretja vrsta modelov je mednarodna verzija trifaktorskega modela, temelji pa na avtorjih Fama in French (1993, 1996, 1998), ki predlagata alternativni model tradicionalnemu CAPM v domačem okolju. Njun empirični model dodatno vključuje dva dejavnika tveganja kot dodatek presežni tržni donosnosti – dve premoženji. Prvo se imenuje HML (High Minus Low) in meri vrednostno tveganje, izračuna pa se kot razlika premoženj z nizkim in visokim količnikom dobiček na delnico-cena delnice. Drugo premoženje se imenuje SMB (Small Minus Big), meri tveganje, povezano z velikostjo podjetja. Izračuna se z razliko med stopnjama donosa dveh premoženj, prvega z večjo tržno vrednostjo in drugega z nizko tržno vrednostjo. Ta model poskuša pojasniti stopnje donosa s pomočjo dejavnikov, specifičnih za podjetja.

Ob upoštevanju originalnega zapisa modela in ne pogojevane verzije trifaktorski model zglada takole (Dahlquist, Sallstrom, 2002, str. 6):

$$E(r_{i,t+1}) = \lambda_M \beta_{i,M} + \lambda_{HML} \beta_{i,HML} + \lambda_{SMB} \beta_{i,SMB}, \quad (21)$$

kjer je $E(r_{i,t+1})$ pričakovana donosnost naložbe i ,

λ_M = premija za tveganje tržnega premoženja,

$\beta_{i,M}$ = beta koeficient tržnega premoženja,

λ_{HML} in λ_{SMB} sta premiji za tveganje premoženj HML in SMB ter

$\beta_{i,HML}$ in $\beta_{i,SMB}$ sta beta koeficienta premoženj HML in SMB.

SMB dejavnik meri dodatno donosnost, ki so jo vlagatelji prejeli ob vlaganju v delnice podjetij z relativno nizko tržno kapitalizacijo (premija za velikost). V praksi se SMB dejavnik izračuna mesečno tako, da odštejemo povprečno donosnost 30% delnic z najvišjo vrednostjo od povprečne donosnosti 30% delnic z najnižjo vrednostjo.

Vrednost HML dejavnika dobimo, če povprečno donosnost 50% delnic z najnižjim količnikom B/M (primerja knjigovodsko vrednost podjetja z njegovo tržno vrednostjo) odštejemo od povprečne donosnosti 50% delnic z najvišjim količnikom.

Bistvo modela Fama in Frencha je, da poskuša z vpeljavo novih dejavnikov v model izboljšati vrednost pojasnjene nestanovitnosti v primerjavi z modelom CAPM, saj domnevata, da realizirana donosnost ni odvisna le od enega samega dejavnika. Borchert et al. (2003, str. 8-9) navajajo primerjavo o podatkih za korelacijski koeficient R^2 za model CAPM in za trifaktorski model Fama-French. Za CAPM znaša 0.85, medtem ko za trifaktorski model znaša 0.95. Obe vrednosti pa sta relativno visoki. Med vsemi modeli, ki so uporabljali CAPM kot izhodišče, nato pa dodajali v model nove dejavnike, ima trifaktorski model Fama in Frencha najvišjo pojasnjevalno moč (Borchert et al., 2003, str. 9).

Fama in French trdita, da sta dve dodatni premoženji boljša približka sistematičnega tveganja, vendar se mnogi ne strinjajo. Avtorji Campbell (1996, str. 340), Jagannathan in Wang (1996, str. 5, 34) ter Lettau in Ludvigson (2001) trdijo, da le vključevanje dodatnih pogojev v tradicionalni CAPM model izboljša razlagalno zmožnost. Daniel in Titman (1997, str. 1) dvomita, da novi premoženji res odražata sistematično tveganje in trdita, da sta le značilnosti, ki opisujeta povprečne stopnje donosa.

6.3. TESTI ICAPM-a

Površen pogled na premoženje vlagatelja bi pokazal, da je kršena glavna ugotovitev mednarodnega modela za določanje cen dolgoročnih naložb. Premoženja so močno pristranska, kar se tiče domačih investicij (Asgharian, Hansson, 2005, str. 398). Vlagatelji iz ZDA vlagajo večino svojih naložb v ameriške vrednostne papirje, čeprav teorija "zahteva" vlaganja v svetovno premoženje. To ne pomeni, da so finančni trgi segmentirani in da teorija ne ponuja nič uporabnega, kar se tiče določanja cen vrednostnih papirjev.

Problem pri testih ICAPM je, da je na voljo malo dolgoročnih podatkov iz preteklosti glede mednarodnih kapitalskih trgov, prav tako pa tudi (Harvey, 1995):

- beta koeficienti mogoče niso konstantni v času,
- alfa koeficient mogoče ni konstanten v času,
- varianca napake mogoče ni konstantna v času (znano kot heteroskedastičnost),
- napake so mogoče korelirane v času (znano kot avtokorelacija ali serijska korelacija),
- stopnje donosa mogoče niso nelinearno povezane s tržnimi stopnjami donosa, namesto linearnega odnosa, ki je predlagan s statističnim modelom,

- stopnje donosa na tržno premoženje in netvegana obrestna mera so mogoče nepravilno izmerjeni,
- možno je, da obstajajo drugi viri tveganja,
- svetovni CAPM mogoče velja le pri nekaterih državah.

Ostali problemi so metodološke narave in vplivajo na testiranje kateregakoli CAPM, bodisi domačega ali mednarodnega. Spornost empirične potrditve domačega CAPM se navezuje na njegovo mednarodno verzijo (Koedijk et al., 2002, str. 909). Določanje tržnega premoženja in časovno spreminjanje pričakovanih stopenj donosa predstavljajo veliko težavo. Ker so bili testi za določanje cen mednarodnih naložb opravljeni na več načinov, je bilo potrebno dodati nove predpostavke, ki so vodile do različnih ekonometričnih metodologij (Solnik, 1996, str. 145).

Sedanji dokazi so še vedno nezadostni, vendar svetovni finančni trgi postajajo z liberalizacijo in nižanjem transakcijskih stroškov vse bolj integrirani. Povzetek sedanjih raziskav se nagiba k podpori sklepov, da so cene dolgoročnih naložb določene na integriranem mednarodnem finančnem trgu. Dokaz se morda razlikuje za razvijajoče se in manjše trge, kjer so ovire večje (Jan, Chou, Hung, 2000, str. 15). Nekatere raziskave (Solnik, 1974, str. 377; 1974a, str. 501-504; Stehle, 1977, str. 501), pa tudi novejša (Lee, 1997; Korajczyk, Viallet, 1989, str. 553; Chan, Karolyi, Stulz, 1992, str. 137), potrjujejo, da uporaba ICAPM prinese boljše rezultate kot CAPM.

Dahlquist in Sallstrom (2002, str. 13-17) sta raziskala, do katere mere so mednarodni modeli, ki določajo ceno dolgoročnih naložb, uspešni pri razlagi nestanovitnosti pričakovanih stopenj donosa. Ugotavljala sta zmožnost mednarodnih modelov za določanje cen dolgoročnih naložb, da razložijo povprečne stopnje donosa, kadar na razvitih trgih uporabljamo preizkuse, temelječe na presečnih podatkih. Vsi modeli so bili dokaj uspešni pri stopnjah donosa posameznih nacionalnih trgov. Ugotovila sta, da brezpogojni mednarodni CAPM ne razloži velik del nestanovitnosti v stopnjah donosa teh premoženj. Zanimivo pa je, da pogojevani mednarodni CAPM, ki vključuje faktorje tveganja deviznega tečaja, omogoča pojasnjevanje večjega dela nestanovitnosti povprečnih stopenj donosa. Empirična dognanja kažejo, da ima ta model podobno razlagalno moč kot mednarodni trifaktorski model, kjer so poleg svetovnega tržnega premoženja uporabljena še premoženja, razvrščena glede na količnik med dobički in tržno ceno delnice in tržno vrednost.

Dahlquist in Sallstrom (2002, str. 1416) sta preučevala brezpogojne in pogojevane verzije treh vrst modelov z uporabo preizkusov, ki temeljijo na presečnih podatkih:

- mednarodnega CAPM,
- mednarodnega CAPM z zaščito pred valutnim tveganjem in
- mednarodnega trifaktorskega modela, podobnega predlaganemu s strani Fame in Frencha (1993, 1996, 1998).

Preverjali smo, ali mednarodni CAPM model ponuja boljše ali slabše rezultate kot mednarodna verzija empiričnega trifaktorskega modela pri pojasnjevanju nestanovitnosti stopenj donosa in če se ob dodajanju valutnega tveganja rezultati bistveno spremenijo. Preučevano vzorčno obdobje

je bilo od julija 1973 do junija 1999. Zaradi prilagodljivosti so vključene tri valute – nemška marka (DEM), japonski jen (JPY) in britanski funt (GBP). Poleg tega je pogosto v testih določanja cen naložb dodan še dejavnik, ki vsebuje vse devizne tečaje.

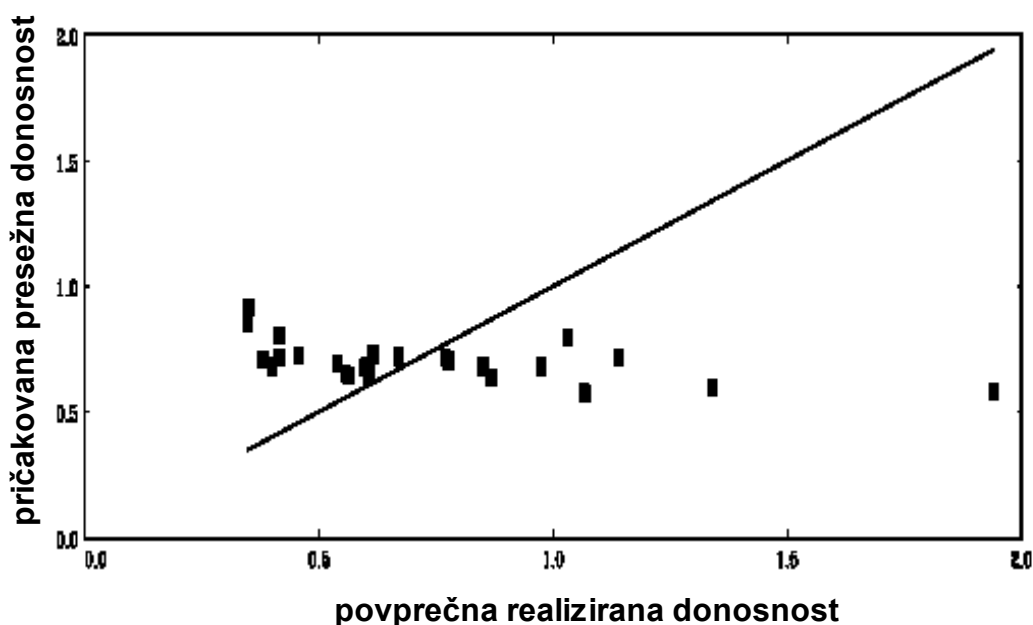
Prvi dve vrsti modelov sta mednarodna modela za določanje cen dolgoročnih naložb, ki sta zasnovana na CAPM-u in sicer (Clare et al., 1996, str. 112):

- mednarodni brezpogojni CAPM brez zaščite pred valutnim tveganjem in
- mednarodni CAPM z zaščito pred valutnim tveganjem.

Vsi modeli dokaj dobro zajemajo stopnje donosa nacionalnih trgov, vendar stopnje donosa nacionalnih trgov kažejo veliko nestanovitnost standardnih odklonov in nizko razpršenost povprečnih stopenj donosa. Razlike v moči med posameznimi modeli ni, zato uporabimo premoženja, razvrščena po dveh značilnostih – količniku dobiček na delnico-tržna cena delnice in tržno vrednostjo.

Slika 10 kaže pričakovane presežne stopnje donosa in povprečne realizirane stopnje donosa (v % na mesec) za 25 mednarodnih premoženj, urejenih po značilnostih. Vsaka točka zaznamuje eno premoženje. Premica prikazuje naklon 45 stopinj iz izhodišča. Kvadrati predstavljajo pričakovane stopnje donosa, dobljene z oceno $E(r_{i,t+1}) = \lambda_M \beta_{i,M}$, $\beta_{i,M}$ je izpostavljenost premoženja i svetovnemu trgu, λ_M pa je premija za tveganje svetovnega trga. Vzorčno obdobje je od julija 1973 junija 1999.

Slika 10: Mednarodni brezpogojni CAPM brez zaščite pred valutnim tveganjem

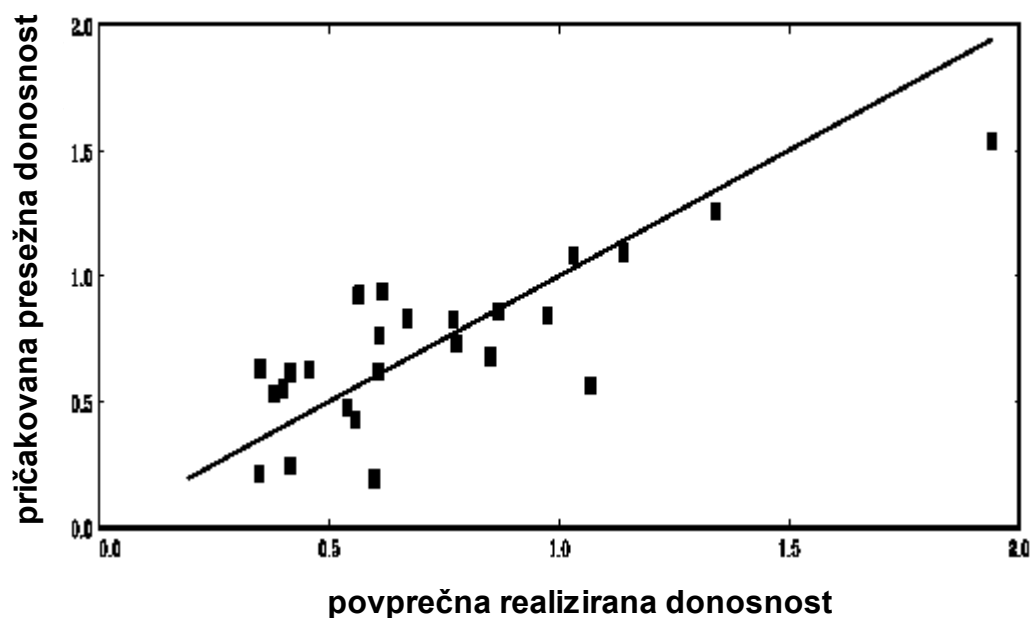


Vir: Dahlquist, Sallstrom, 2002, str. 35.

Slika 11 kaže pričakovane presežne in povprečne realizirane stopnje donosa za 25 mednarodnih premoženj. Vsaka točka zaznamuje eno premoženje. Kvadrati predstavljajo pričakovane stopnje

donosa, dobljene z oceno $E(r_{i,t+1}) = \lambda_M \beta_{i,M} + \lambda_{Mz} \beta_{i,Mz} + \lambda_{DEM} \beta_{i,DEM} + \lambda_{JPY} \beta_{i,JPY} + \lambda_{GBP} \beta_{i,GBP}$, kjer je $\beta_{i,M}$ izpostavljenost premoženja i svetovnemu trgu, $\beta_{i,DEM}$, $\beta_{i,JPY}$ in $\beta_{i,GBP}$ so izpostavljenosti na DEM, JPY in GBP in $\beta_{i,Mz}$ je izpostavljenost svetovnemu tržnemu faktorju. Premica prikazuje naklon 45 stopinj iz izhodišča. Vzorčno obdobje je od julija 1973 do junija 1999.

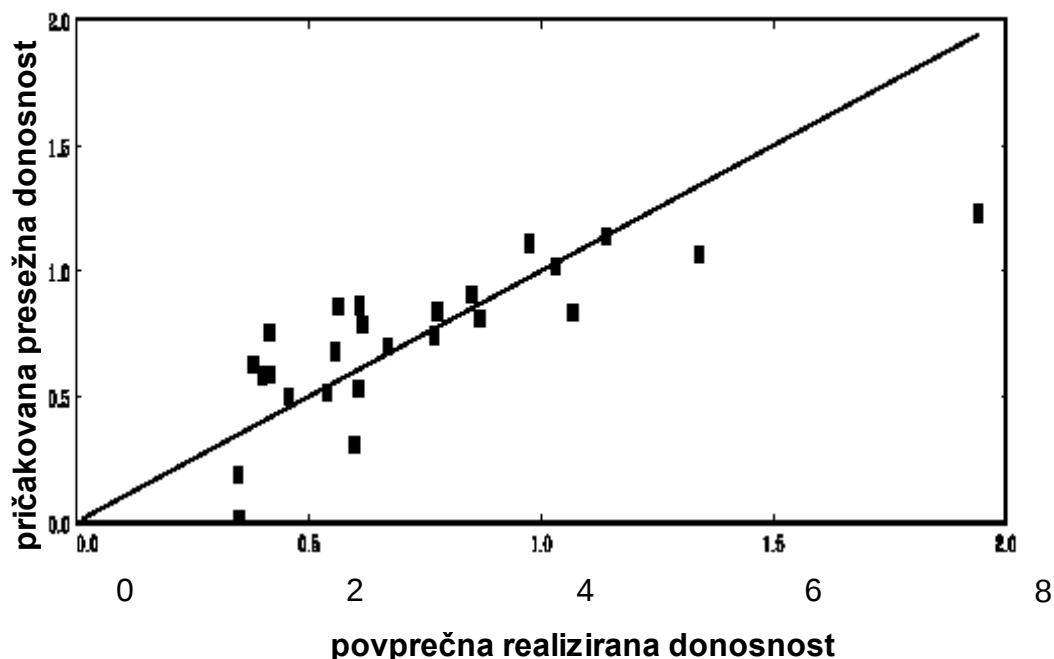
Slika 11: Mednarodni CAPM z zaščito pred valutnim tveganjem



Vir: Dahlquist, Sallstrom, 2002, str. 36.

Slika 12 kaže pričakovane presežne stopnje donosa in povprečne realizirane stopnje donosa (v % na mesec) za 25 mednarodnih premoženj, urejenih po značilnostih. Vsaka točka zaznamuje eno premoženje. Kvadrati predstavljajo pričakovane stopnje donosa, dobljene z oceno $E(r_{i,t+1}) = \lambda_M \beta_{i,M} + \lambda_{HML} \beta_{i,HML} + \lambda_{SMB} \beta_{i,SMB}$, kjer je $\beta_{i,M}$ izpostavljenost premoženja i svetovnemu trgu, $\beta_{i,HML}$ je izpostavljenost faktorju HML in $\beta_{i,SMB}$ je izpostavljenost faktorju SMB. λ_M , λ_{HML} in λ_{SMB} so premije za tveganje posameznih faktorjev. Premica prikazuje naklon 45 stopinj iz izhodišča. Vzorčno obdobje je od julija 1973 junija 1999.

Slika 12: Model s svetovnim trgom v obliki trifaktorskega modela



Vir: Dahlquist, Sallstrom, 2002, str. 37.

Kakšne so razlike in odnos med pogojevano verzijo mednarodnega CAPM z zaščito pred valutnim tveganjem in modelom s svetovnim trgom v obliki trifaktorskega modela? Dahlquist in Sallstrom (2002, str. 25-27) sta primerjala alfa koeficiente in povprečne napake pri določanju cen dolgoročnih naložb pri premoženjih za oba modela. Našla sta na splošno pozitiven odnos med napakami pri posameznih premoženjih – korelacija med napakami obeh modelov je približno 0,44. Ugotovitve Dahlquista in Sallstroma (2002, str. 16) kažejo, da Mednarodni CAPM model z zaščito pred valutnim tveganjem in trifaktorski model povzročita manj napak kot Mednarodni CAPM brez zaščite pred valutnim tveganjem.

Pogojevani CAPM, ki vključuje faktorje valutnega tveganja, je zmožen razložiti velik del nestanovitnosti pričakovane donosnosti (Gérard, Thanyalakpark, Batten, 2003, str. 603). Empirične ugotovitve kažejo, da ima ta model vsaj podobne razlagalne zmožnosti kot mednarodni trifaktorski model, kjer so premoženja, ki temeljijo na količnikih, ki primerjajo tržno ceno delnice z dobičkom na delnico in tržnimi vrednostmi, uporabljena poleg svetovnega tržnega premoženja. Ti rezultati še bolj poudarijo teorijo o mednarodnem CAPM z zaščito pred valutnim tveganjem (Dahlquist, Sallstrom, 2002, str. 19-20).

Iz raziskav lahko zaključimo, da dva modela enako dobro zajemata nestanovitnost stopenj donosa pri premoženjih, razvrščenih po značilnostih (spremenljivke, ki niso povezane s tveganjem). Mednarodni CAPM, ki vključuje valutno tveganje, ima visoko vrednost R^2 koeficienta, kot tudi model s svetovnim trgom v obliki trifaktorskega modela, za razliko od

mednarodnega CAPM modela, ki ne vključuje valutnega tveganja (Dahlquist, Sallstrom 2002, str. 19; Tai, 2003). Ta ima manjšo razlagalno moč od prejšnjih dveh modelov. Model za določanje cen dolgoročnih naložb kljub vsemu razloži velik del nestanovitnosti stopenj donosa (pri preizkusu ob uporabi presečnih podatkov).

SKLEP

Poglaviten namen pričujočega diplomskega dela je ugotavljanje uporabnosti posameznih modelov za določanje cen naložb. Diplomsko delo sprva ovrednoti osnovni CAPM model. Večina avtorjev se strinja, da ima preveč pomanjkljivosti za uporabo v praksi. V model je tako zaradi poenostavitve vključena le ena spremenljivka, CAPM model uporablja idealistične predpostavke o gospodarstvu, iz katerih izhaja, da bi morala veljati predpostavka o pariteti kupne moči (integrirani svetovni trgi), kar pa v realnosti ni izvedljivo. Jasno je, da je večino zahtev težko uresničiti, zato je njegova praktična uporabnost dvomljiva. Med dokazi proti CAPM se je nabralo kar nekaj raziskav, Eugene Fama in Kenneth French sta odkrila, da beta koeficient CAPM modela slabo pojasnjuje razlike v realiziranih stopnjah donosa v premoženjih z ameriški delnicami. Dokazov proti CAPM je vedno več, večina raziskovalcev uporablja zanesljivejše in bolj zapletene modele. Navkljub temu dejstvu pa se še vedno uporablja kot teoretični pripomoček pri investicijah v premoženja in za ocenjevanje pričakovane donosnosti, ravno zaradi njegove enostavnosti. Raziskave torej ne potrjujejo CAPM-a. Smiselno pa je teorijo uporabiti pri razvoju nadaljnjih modelov, saj vlagatelje usmerja k izbiri razpršenega premoženja z nizkimi stroški, s čimer se zmanjšuje tveganje celotnega premoženja.

Ker je navadni CAPM model v praksi neuporaben, se diplomsko delo osredotoči na mednarodno verzijo CAPM modela z zaščito pred valutnim tveganjem (ICAPM). Mednarodni model za določanje cen dolgoročnih naložb je razširjena verzija CAPM modela, uporablja se za izračunavanje donosnosti za dano naložbo na mednarodni ravni. Glavni razliki med ICAPM in standardnim CAPM sta: uporaba svetovnega tržnega premoženja in upoštevanje valutnih tveganj zaradi nedosledne veljave paritete kupne moči.

Ali empirične raziskave, ki testirajo veljavnost modelov kažejo veliko razliko pri praktičnem preverjanju podatkov v korist ICAPM? Opirajoč se na raziskave Fama, Frencha ter Dahlquista in Sallstroma lahko pritrdimo, saj nazorno kažejo, da je naklon napovedanih stopenj donosa pri CAPM modelu prestrm, uresničene stopnje donosa premoženj z nizkimi beta koeficienti so previsoke in stopnje donosa premoženj z visokimi beta koeficienti prenizke, kar velja tudi za mednarodni ICAPM brez zaščite pred valutnim tveganjem. Oba preostala preučevana modela, mednarodni ICAPM model z zaščito pred valutnim tveganjem in model Fama in Frencha bolje pojasnujeta spremenljivost pričakovanih stopenj donosa, vendar je pri vseh obravnavanih modelih potrebno uresničiti veliko število predpostavk, kar pa je v praksi zelo težko, saj so v veliki meri nerealne.

LITERATURA

1. Adler Michael, Dumas Bernard: International Portfolio Choice and Corporation Finance: A Synthesis. *Journal of Finance*, New York, 38(1983), 3, str. 925-984.
2. Asgharian Hossein, Hansson Björn: Home bias among European investors from a Bayesian perspective. *International Financial Markets, Institutions and Money*, Lund, 16(2005), 5, str. 397-410.
3. Baillie Richard T., DeGennaro R. P.: Stock Returns and Volatility. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Seattle, 25(1990), 2, str. 203-214.
4. Black Fischer: Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing. *Journal of Business*, Chicago, 45(1972), 3, str. 444-454.
5. Blume Marshall, Friend Irwin: A New Look at the Capital Asset Pricing Model. *Journal of Finance*, New York, 28(1973), 1, str. 19-33.
6. Bodie Zvi, Kane Alex, Marcus Alan J.: *Investments*. 6th ed. Boston (Mass.) : McGraw-Hill Irwin, 2005. 1090 str.
7. Borchert Adam et al.: Understanding Risk and Return, the CAPM, and the Fama-French Three-Factor Model. Case 03-111. Dartmouth : Tuck School of Business, 2003. 14 str.
8. Breeden Douglas T.: An Intertemporal Asset Pricing Model with Stochastic Consumption and Investment Opportunities. *Journal of Financial Economics*, Amsterdam, 7(1979), 3, str. 265-296.
9. Campbell John Y.: Stock Returns and the Term Structure. *Journal of Financial Economics*, Amsterdam, 18(1987), 2, str. 373-399.
10. Campbell John Y., Hentschel L.: No News is Good News: An Asymmetric Model of Changing Volatility in Stock Returns. *Journal of Financial Economics*, Amsterdam, 31(1992), 3, str. 281-318.
11. Campbell John Y.: Understanding Risk and Return. *Journal of Political Economy*, Chicago, 104(1996), 2, str. 298-345.
12. Chan K. C., Karolyi Andrew G., Stulz Rene M.: Global Financial Markets and the Risk Premium on U.S. Equity. *Journal of Financial Economics*, Amsterdam, 32(1992), 2, str. 137-167.
13. Chen Ming-Hsiang: Risk and return: CAPM and CCAPM. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, Amsterdam, 43(2003), 2, str. 369-393.
14. Clare Andrew et al.: Global macroeconomic shocks, time-varying covariances and tests of the international CAPM. *Applied Economics Letters*, London, 3(1996), 2, str. 109-113.
15. Dahlquist Magnus, Torbjorn Sallstrom: An Evaluation of International Asset Pricing Models. CEPR Discussion Paper 3145. Stockholm : Stockholm School of Economics – Department of Finance, 2002. 37 str.
16. Daniel Kent, Titman Sheridan: Evidence on the Characteristics of Cross Sectional Variation in Stock Returns. *Journal of Finance*, New York, 52(1997), 1, str. 1-34.
17. Davis J: The cross-section of realised stock returns: the pre-COMPUSTAT evidence. *Journal of Finance*, New York, 49(1994), 5, str. 1579-1593.

18. De Santis Giorgio, Gerard Bruno: International Asset Pricing and Portfolio Diversification with Time-varying Risk. *Journal of Finance*, New York, 52(1997), 5, str. 1881-1912.
19. Douglas George W.: Risk in the Equity Markets: An Empirical Appraisal of Market Efficiency. *Yale Economic Essays*, 9(1969), 1, str. 3-45.
20. Dumas Bernard, Solnik Bruno: The world price of foreign exchange risk. Jouy-en-Josas : Groupe HEC, 1994. 51 str.
21. Fama Eugene F., French Kenneth R.: The cross-section of expected stock returns. *Journal of Finance*, New York, 47(1992), 2, str. 427-465.
22. Fama Eugene F., French Kenneth R.: Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds. *Journal of Financial Economics*, Amsterdam, 33(1993), 1, str. 3-56.
23. Fama Eugene F., French Kenneth R.: Multifactor Portfolio Efficiency and Multifactor Asset Pricing. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Seattle, 31(1996), 4, str. 441-465.
24. Fama Eugene F., French Kenneth R.: Value versus Growth: The International Evidence. *Journal of Finance*, New York, 53(1998), 6, str. 1975-1999.
25. Fama Eugene F., French Kenneth R.: The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence. American Economic Association, *Journal of Economic Perspectives*, Nashville, 18(2004), 3, str. 25-46.
26. Fama Eugene F., MacBeth James D.: Risk, Return, and Equilibrium: Empirical Tests. *Journal of Political Economy*, Chicago, 81(1973), 3, str. 607-636.
27. Ferson W. E., Harvey C. R.: The Variation of Economic Risk Premiums. *Journal of Political Economy*, Chicago, 99(1991), 2, str. 385-415.
28. Ferson W. E., Harvey C. R.: Conditioning variables and the cross-section of stock returns. *Journal of Finance*, New York, 54(1999), 4, str. 1325-1360.
29. French K. R., Schwert G. W., Stambaugh R. F.: Expected Stock Returns and Volatility. *Journal of Financial Economics*, Amsterdam, 19(1987), 1, str. 3-29.
30. Friend Irwin: Risk and Return in Finance. Massachusetts : Ballinger, 1974. 218 str..
31. Friend Irwin, Blume Marshall: Measurement of Portfolio Performance under Uncertainty. *American Economic Review*, Nashville, 60(1970), 4, str. 561-575.
32. Galagedera Don (Tissa) U.A.: A Review of Capital Asset Pricing Models. Monash University – Department of Econometrics and Business Statistics, Caulfield, 2004. 36 str.
33. Geltner David M., Miller Norman G.: Commercial real estate analysis and investments. Cincinnati : South-Western Publishing, 2001. 898 str.
34. Gérard Bruno, Thanyalakpark Kessara, Batten Jonathan A.: Are the East Asian markets integrated? Evidence from the ICAPM. *Journal of Economics and Business*, Philadelphia, 55(2003), 5/6, str. 585–607.
35. Ghysels Eric, Santa-Clara Pedro, Valkanov Rossen: There is a risk-return trade-off after all. *Journal of Financial Economics*, Amsterdam, 76(2005), 3, str. 509-548.
36. Glosten L. R., Jagannathan R., Runkle D. E.: On the Relation between the Expected Value and the Volatility of the Nominal Excess Return on Stocks. *Journal of Finance*, New York, 48(1993), 5, str. 1779-1801.
37. Groenewold N., Fraser P.: Share prices and macroeconomic factors. *Journal of Business Finance and Accounting*, Oxford, 24(1997), 9/10, str. 1367-1383.

38. Harvey Campbell R.: Time-Varying Conditional Covariances in Tests of Asset Pricing Models. *Journal of Financial Economics*, Amsterdam, 24(1989), 2, str. 289-317.
39. Harvey Campbell R.: The World Price of Covariance Risk. *Journal of Finance*, New York, 46(1991), 1, str. 111-157.
40. Harvey Campbell R.: Asset Pricing and Risk Management. [URL: <http://www.duke.edu/~charvey/Classes/ba350/riskman/riskman.htm>], 1995.
41. He J., Ng L. K.: Economic forces, fundamental variables and equity returns. *Journal of Business*, Chicago, 67(1994), 4, str. 599-639.
42. Jagannathan Ravi, Wang Zhenyu: The Conditional CAPM and the Cross-Section of Expected Returns. *Journal of Finance*, New York, 51(1996), 1, str. 3-53.
43. Jan Yin-Ching, Chou Peter Shyan-Rong, Hung Mao-Wei: Pacific Basin stock markets and international capital asset pricing. *Global Finance Journal*, Fresno, 11(2000), 1/2, str. 1-16.
44. Javornik Samo: Metode določanja cen dolgoročnih naložb. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 1991. 64 str.
45. Jensen Michael C.: Studies in the Theory of Capital Markets. New York : Praeger, 1972. 52 str.
46. Jensen Michael C.: The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964. *Journal of Finance*, New York, 23(1968), 2, str. 389-416.
47. Kandel S., Stambaugh R. F.: Portfolio inefficiency and the cross-section of expected returns. *Journal of Finance*, New York, 50(1995), 1, str. 157-184.
48. Kikelj Alenka: Model določanja cen dolgoročnih naložb. Diplomsko delo. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 1997. 46 str.
49. Koedijk Kees G. et al.: The cost of capital in international financial markets: local or global?. *Journal of International Money and Finance*, Rotterdam, 21(2002), 6, str. 905-929.
50. Koedijk Kees G., van Dijk Mathijs A.: Global Risk Factors and the Cost of Capital. *Financial Analysts Journal*, Charlottesville, 60(2004), 2, str. 32-38.
51. Koedijk Kees G., van Dijk Mathijs A.: The Cost of Capital of Cross-listed Firms. *European Financial Management*, Rotterdam, 10(2004a), 3, str. 465-486.
52. Korajczyk Robert, Viallet Claude: An Empirical Investigation of International Asset Pricing. *Review of Financial Studies*, Oxford, 2(1989), 4, str. 553-585.
53. Kothari S. P., Shanken J., Sloan R. G.: Another look at the cross-section of expected stock returns. *Journal of Finance*, New York, 50(1995), 1, str. 185-224.
54. Lee Wai: Covariance Risk, Consumption Risk, and International Stock Market Returns. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, Amsterdam, 37(1997), 2, str. 491-510.
55. Lettau Martin, Ludvigson Sydney: Resurrecting the (C)CAPM: A Cross-Sectional Test When Risk Premia Are Time-Varying. *Journal of Political Economy*, Chicago, 109(2001), 6, str. 1238-1287.
56. Lintner John: The valuation of risk assets and selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. *Review of Economics and Statistics*, Amsterdam, 47(1965), 1, str. 13-37.
57. Markowitz Harry M.: Portfolio Selection. *Journal of Finance*, New York, 7(1952), 1, str. 77-91.

58. Markowitz Harry M.: Mean-variance analysis in portfolio choice and capital markets. Oxford, New York : Basil Blackwell, 1987. 387 str.
59. Markowitz Harry M.: The early history of portfolio theory: 1600-1960. *Financial Analysts Journal*, Charlottesville, 55(1999), 4, str. 5-16.
60. Miles D., Timmermann A.: Variation in expected stock returns: evidence on the pricing of equities from a cross-section of UK companies. *Economica*, London, 63(1996), 251, str. 369-382.
61. Milne Frank: Finance theory and asset pricing. 2nd ed. Oxford, New York : Oxford University Press, 2003. 239 str.
62. Nelson D. B.: Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach. *Econometrica*, Chicago, 59(1991), 2, str. 347-370.
63. Pettengill G. N., Sundaram S., Mathur L.: The conditional relation between beta and returns. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Seattle, 30(1995), 1, str. 101-116.
64. Phylaktis Kate, Ravazzolo Fabiola: Currency risk in emerging equity markets. *Emerging Markets Review*, Amsterdam, 5(2004), 3, str. 317-339.
65. Prohaska Zdenko: Uvod v finančne trge: metode analize in instrumenti. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 1994. 143 str.
66. Rinaldo Angelo, Favre Laurent Sr.: How to Price Hedge Funds: From Two- to Four-Moment CAPM. Zurich : Swiss National Bank and Independent, UBS, 2005. 21 str.
67. Roll Richard: A Critique of the Asset Pricing Theory's Tests' Part 1: On Past and Potential Testability of the Theory. *Journal of Financial Economics*, Amsterdam, 4(1977), 2, str. 129-176.
68. Roll Richard, Ross Stephen. A.: On the cross-sectional relation between expected returns and betas. *Journal of Finance*, New York, 49(1994), 1, str. 101-121.
69. Ross. Stephen A.: The arbitrage theory of capital asset pricing. *Journal of Economic Theory*, New York, 13(1976), 3, str. 341-360.
70. Sharpe William F.: Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, New York, 19(1964), 3, str. 425-442.
71. Solnik Bruno: The International Pricing of Risk. An Empirical Investigation of the World Capital Market Structure. *Journal of Finance*, New York, 29(1974), 2, str. 48-54.
72. Solnik Bruno: An Equilibrium Model of the International Capital Market. *Journal of Economic Theory*, New York, 8(1974a), 4, str. 500-524.
73. Solnik Bruno: International investments. 3rd edition. Reading (Mass.) : Addison-Wesley, 1996. 635 str.
74. Stambaugh Robert F.: On The Exclusion of Assets from Tests of the Two-Parameter Model: A Sensitivity Analysis. *Journal of Financial Economics*, Amsterdam, 10(1982), 3, str. 237-268.
75. Stehle Richard E.: An Empirical Test of the Alternative Hypotheses of National and International Pricing of Risky Assets. *Journal of Finance*, New York, 32(1977), 2, str. 493-502.
76. Tai Chu-Sheng: Can currency risk be a source of risk premium in explaining forward premium puzzle? Evidence from Asia-Pacific forward exchange markets. *International Financial Markets, Institutions and Money*, Amsterdam, 13(2003), 4, str. 291-311.

77. Tai Chu-Sheng: Looking for risk premium and contagion in Asia-Pacific foreign exchange markets. *International Review of Financial Analysis*, Amsterdam, 13(2004), 4, str. 381– 409.
78. Tai Chu-Sheng: Time-varying risk premia in foreign exchange and equity markets: evidence from Asia-Pacific countries. *Journal of Multinational Financial Management*, Amsterdam, 9(1999), 3/4, str. 291–316.
79. Turner C. M., Startz R., Nelson C. R.: A Markov Model of Heteroskedasticity, Risk, and Learning in the Stock Market. *Journal of Financial Economics*, Amsterdam, 25(1989), 1, str. 3-22.
80. Turtle Harry, Buse Adolf, Korkie Bob: Tests of Conditional Asset Pricing with Time-Varying Moments and Risk Prices. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Seattle, 29(1994), 1, str. 15-29.

VIRI

1. Goetzmann William N.: *An Introduction to Investment Theory*.
[URL: <http://viking.som.yale.edu/will/finman540/classnotes/notes.html>], 1996.
2. Golowenko Anthony: *How Much to Hedge in a Volatile World?*. State Street global Advisors – Australia. [URL: <http://www.ssga.com/library/esps/anthonygolowenkohowmuchtohedgeinvolatileworld20030314/page.html>], 2003.
3. Riskglossary. [URL: http://www.riskglossary.com/link/capital_asset_pricing_model.htm], 11.3.2006.
4. Social Science Research Network. [URL: <http://www.ssrn.com/>], 25.12.2005.
5. Wikipedia. [URL: <http://en.wikipedia.org/>], 11.3.2006.

SLOVARČEK SLOVENSКИH PREVODOV TUJIH IZRAZOV

Tuj izraz	Slovenska razlaga
Aggregated Foreign Exchange Factor	dejavnik, ki vsebuje vse devizne tečaje
Arbitrage Pricing Theory	Arbitražno določanje cen naložb
Beta Premium	premija za tveganje na enoto beta tveganja
Book-to-Market Ratio	količnik, ki primerja knjigovodsko vrednost podjetja z njegovo tržno vrednostjo
Capital Allocation Line	premica razporeditve kapitala
Capital Asset Pricing Model	model določanja cen dolgoročnih naložb
Capital Market Line	premica kapitalskega trga
Conditional Model	pogojevani model
Conditioning Information	pogojevanje; uporaba pogojev
Cross-section (Data)	presečni podatki
Efficient Frontier	meja/krivulja učinkovitosti
Foreign Exchange Risk Hedge	zaščita pred valutnim tveganjem
International Capital Asset Pricing Model	mednarodni model določanja cen dolgoročnih naložb
Intertemporal Consumption-Based Capital Asset Pricing Model	medčasovni model CAPM, ki temelji na potrošnji
Market Premium/Risk Premium	tržna premija za tveganje
Market Risk/Beta Risk	tržno tveganje
Mean-Variance Efficient Portfolio	učinkovito premoženje
Modern Portfolio Theory	Sodobna premoženjska teorija
Price-To-Earnings Ratio	količnik, ki primerja dobiček delnice s tržno ceno delnice
Pricing Error	napaka pri določanju cen
Risk-Averse Investor	tveganju nenaklonjeni vlagatelj
Risk-Return Trade-off	razmerje/odnos med tveganjem in donosnostjo
Security Market Line	premica trga vrednostnih papirjev
Trifactor Model (World Market, HML and SMB Model)	model s svetovnim trgom v obliki trifaktorskega modela
Two Fund Separation Theorem	teorem o izbiri med dvema premoženjema
Unconditional Model	brezpogojni model