

### 3. MODEL VREDNOVANJA FINANSIJSKE AKTIVE – CAPM

Finansijska tržišta imaju važnu ulogu u procesu ekonomskog razvoja zbog privlačenja investitora i adekvatnog usmeravanja štednje ka unosnim ulaganjima. U tom procesu, investitori traže odgovarajući prinos koji je srazmeran riziku u svakoj investiciji. Ako se govori o akcijama, onda prinos koji akcija donosi može biti dvojak, odnosno sa jedne strane to je prinos u vidu dividende, a sa druge strane to je prinos u vidu kapitalne dobiti, odnosno razlike u ceni između kupovne i prodajne vrednosti akcije. Kada se dividenda i kapitalni dobitak (gubitak) podele sa vrednošću akcije koju je investitor kupio na tržištu, što je u suštini početni ulog koji je investitor napravio da bi ostvario dividendu i kapitalnu dobit, onda se to zove očekivani prinos:

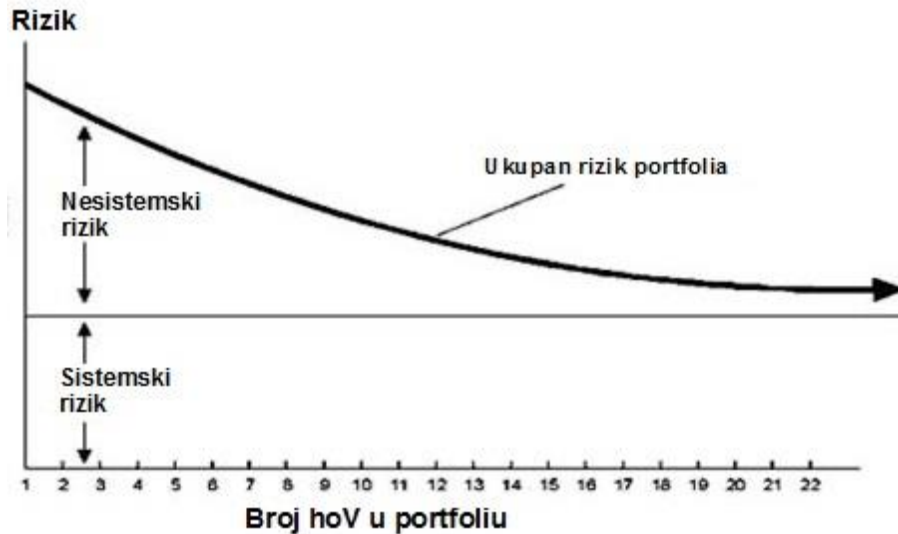
$$\text{očekivani prinos} = \frac{\text{dividenda} + \text{kapitalna dobit}}{\text{vrednost akcije}}$$

Svaka akcija je rizičan finansijski instrument, jer ne garantuje da će investitor zaista i ostvariti očekivani prinos, odnosno dividendu i kapitalnu dobit, a sobzirom na visinu rizika koji neka akcija nosi očekivani prinos bi trebao da bude veći. Svaki investitor, sobzirom na svoju averziju prema riziku, treba da donese odluku da li da kupi određenu akciju ili ne. Prema tome, očekivani prinos i rizik su upravo srazmerne veličine, tj. kada je rizik veći i prinos na HoV treba da bude veći, i obrnuto. Svaki prinos koji je veći od prinosa na nerizičnu HoV, kao što je npr. državna obveznica, je nagrada investitoru za preuzeti rizik, i to se zove premija na rizik. Ako neka HoV ne nudi dovoljno velik prinos, sobzirom na rizik koji nosi, onda u tu HoV ne treba ulagati. Problem za svakog investitora u akcije je da pravilno proceni koliki rizik neka akcija nosi i sobzirom na to da zahteva adekvatni prinos koji je srazmeran tom riziku. Ako se akcijama trguje na tržištu, onda tržište, na bazi informacija koje na njega pristižu, donosi sud o tome koja je vrednost akcije, odnosno da li cena akcija treba da raste ili opada. Na bazi toga, može da se utvrdi očekivani prinos akcije. Međutim, dodatni problem je taj da tržište može da neadekvatno oceni neku akciju, zbog povećane (smanjene) tražnje za njom iz raznoraznih razloga, koji su često iracionalni. Zbog toga, vrednost (cena) neke akcije može biti precenjena ili potcenjena u odnosu na njenu realnu ili tzv. intrinzičnu (unutrašnju) vrednost. Sobzirom na to, i očekivani prinos tada može biti veći ili manji od realnog prinosa koji bi neka akcija trebala da donese. Prema tome, investitori se suočavaju sa realnim problemom donošenja pogrešne odluke da li neku akciju kupiti ili ne i kako da se adekvatno izmerio prinos koji investitori treba da zahtevaju na određenu akciju, sobzirom na njen rizik. Zbog toga je Harry Markowitz 50-ih godina 20tog veka razvio Model vrednovanja finansijske aktive (*Capital asset pricing model* – CAPM), koji može da pruži teorijski uvid u to koliki bi prinos svaka akcija trebala da ima, odnosno koliki prinos bi investitori trebali da zahtevaju na određenu akciju, da bi se kompenzovao rizik koji ta akcija nosi. Prema tome, postoji realna mogućnost, što se u praksi gotovo uvek i potvrđuje, da očekivani prinos ne bude jedna zahtevanom prinosu. U ovom poglavlju ćemo objasniti kakve implikacije investitorima ova nejednakost donosi.

Međutim, pre nego što počnemo objašnjavanje CAPM modela, treba da ukažemo na činjenicu da svaki rizik na tržištu može biti nesistemski i sistemski. Nesistemski rizik je tzv. individualni ili kompanijski rizik, odnosno onaj rizik koji je specifičan za određenu kompaniju i koji kao takav ne pogađa druge kompanije. Primeri nesistemskog rizika su npr. 1) loš menadžment, odnosno loše upravljanje, 2) finansijski rizik koji se vezuje za neadekvatnu strukturu kapitala kompanije, odnosno udeo sopstvenog (akcionarskog) i tuđeg kapitala, 3) operacioni rizik koji se vezuje za greške u procesu proizvodnje, 4) rizik od tužbi nezadovoljnih mušterija, dobavljača, itd. Sve ove vrste tzv. nesistemskog rizika pogađaju sve kompanije u manjoj ili većoj meri u zavisnosti od njihovog poslovanja, procesa proizvodnje, načina organizacije, itd. Međutim, iako nesistemski rizik postoji u svakoj kompaniji, gledano sa aspekta investitora koji ulaže u portfolio, glavna karakteristika nesistemskog rizika je da je njega moguće umanjiti jednostavnim procesom diverzifikacije, odnosno ulaganjem u više HoV. Drugim rečima, što je ulaganje investitora više diverzifikovano, odnosno raspršeno ka više HoV, time će nesistemski rizik biti manji. Međutim, ovde ne treba misliti da finansijska sredstva treba uložiti u što veći broj akcija, jer marginalna korist od ulaganja u nove akcije, u smislu smanjenja nesistemskog rizika, značajno opada kada to ulaganje dostigne određeni broj akcija (uglavnom se u literaturi govori oko 10 akcija). Sa druge strane, transakcioni troškovi ulaganja (troškovi brokera) u sve veći broj akcija rastu, tako da ako se pretera sa ulaganjem u akcije, troškovi diverzifikacije, odnosno ulaganje u više HoV može biti kontraproduktivno, jer su troškovi takvog ulaganja veći od njene koristi, tj. smanjenja rizika.

Sa druge strane, pored nesistemskog rizika, svaku kompaniju pogađa i tzv. sistemski rizik, koji je pogađa u manjoj ili većoj meri, a to je rizik koji ne može da se umanjati diverzifikacijom jer pogađa svaku akciju. Samo je pitanje u kom stepenu, odnosno da li više nego celo tržište ili manje nego celo tržište. Koji su primeri sistemskog rizika? Sistemski rizik je u suštini makroekonomski rizik, kao npr. visoka inflacija, nestabilni devizni kurs, rast cene nafte, rast kamatne stope, politička nestabilnost u zemlji, itd. Prema tome, sistemski rizik pogađa sve kompanije i svaka kompanija je njemu izložena u manjoj ili većoj meri u zavisnosti od posla kojim se kompanija bavi. Slika 4.1 daje grafički prikaz sistemskog i nesistemskog rizika, gde se može videti da nesistemski rizik opada sa povećavanjem broj HoV (akcija) u portfolio, dok sistemski rizik ostaje nepromenjen, bez obzira od koliko akcija se sastoji portfolio. Drugim rečima, sistemski rizik ne može da se diverzifikuje, dok nesistemski može.

Slika 3.1. Grafički prikaz sistemskog i nesistemskog rizika



Izvor: delo autora.

Ovde može da se postavi pitanje, zašto se sistemski i nesistemski rizik uopšte spominju, ako je cilj da objasnimo koliki prinos na akciju treba da traže investitori, računato preko CAPM modela? Odgovor je zato što CAPM model u sebe uključuje sistemski rizik kad računa zahtevani prinos na akciju. Odnosno, CAPM model određuje teorijski linearni odnos između zahtevanog prinosa na akciju određene kompanije i njene izloženosti (osetljivosti) sistemskom riziku. Kao što je ranije rečeno, CAPM model polazi od bezrizičnog prinosa koji se može ostvariti ulaganjem u državnu obveznicu. Oznaka za bezrizično ulaganje je  $R_f$  (f je zbog *free of risk*). Pošto je akcija rizičniji instrumenat od obveznice, onda investitori treba da budu nagrađeni ulaganjem u akciju koja je rizičnija, a nagrada se ogleda u većem prinosu koji je veći za tzv. premiju rizika. Premija rizika koju neka akcija treba da ponudi svojim investitorima se sastoji od dva dela. Prvi deo je tzv. tržišna premija rizika koja može da se ostvari ulaganjem u indeks akcija, koji je sam po sebi diverzifikovan jer se sastoji od desetine, pa i stotine akcija, i ona je jednaka razlici između tržišnog prinosa ( $R_m$ ) i bezrizičnog prinosa ( $R_f$ ), odnosno (*Tržišna premija rizika* =  $R_m - R_f$ ).

Drugi deo premije rizika bilo koje akcije, ukazuje na specifičnost te akcije, a to je osetljivost konkretne akcije na sistemski rizik, odnosno da li ta akcija više ili manje reaguje na sistemski rizik u odnosu na celo tržište. Ova osetljivost akcije na sistemski rizik se izražava preko veličine koja se zove  $\beta$ , a ona se računa kao količnik između kovarijanse od tržišta i akcije ( $COV(R_m, R_e)$ ), i varijanse tržišta ( $\sigma_m^2$ ). Ako je  $\beta$  veća od 1 onda konkretna akcija reaguje snažnije na sistemski rizik od tržišta (to su tzv. ofanzivne akcije), ako je  $\beta$  manja od 1 onda konkretna kompanija manje ili slabije reaguje na sistemski rizik od tržišta (to su tzv. defanzivne akcije), a ako je  $\beta$  jednaka 1 onda konkretna kompanija i njena akcija reaguju na sistemski rizik kao i celokupno

tržite. Akcija koja uopšte ne reaguje na sistemski rizik, će imati  $\beta$  jednako 0, ali to je samo teorijska mogućnost, jer je svaka kompanija osjetljiva na sistemski rizik. Prema tome,  $\beta$  se računa kao u izrazu (3.1).

$$\beta = \frac{COV(R_m, R_e)}{\sigma_m^2} \quad (3.1)$$

$R_m$  je oznaka za prinose tržišta (berzanskog indeksa), a  $R_e$  je oznaka za prinose akcije (eng. *equity*, što znači akcionarski kapital). Prema tome, zahtevani prinos,  $R_e$ , koji bi investitor trebao da traži na akciju prema CAPM modelu je:

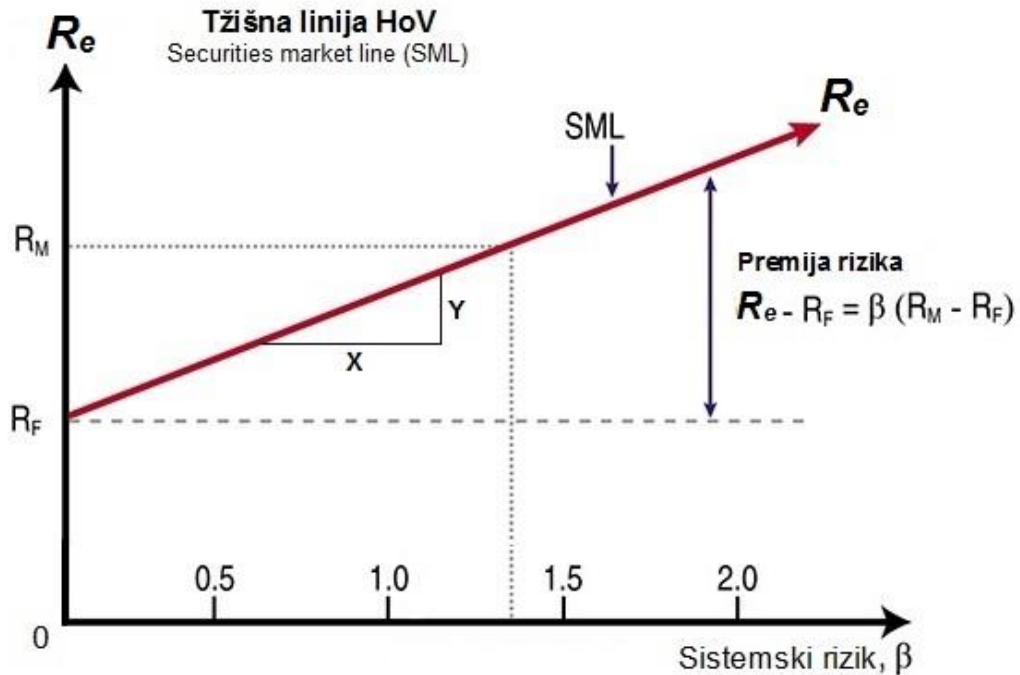
$$R_e = R_f + \beta(R_m - R_f) \quad (3.2)$$

Tržišna premija rizika

Premija rizika kompanije

Drugim rečima, kada se tržišna premija rizika uveća za meru sistemskog rizika (tj. betu), onda dobijemo premiju rizika kompanije. Kada se premija rizika kompanije doda nerizičnoj stopi prinosa, onda dobijamo zahtevani prinos koji investitori treba da traže na konkretnu akciju. Zahtevani prinos, računat prema CAPM modelu, može da se prikaže i grafički, a slika 3.2 prikazuje tzv. tržišnu liniju HoV (*Securities market line*) koja u suštini objašnjava linearni odnos između zahtevanog prinosa i mere sistemskog rizika, tj.  $\beta$ . Na Y osi je prikazan zahtevani prinos,  $R_e$ , a na X osi mera sistemskog rizika, tj.  $\beta$ . SML linija polazi od tačke  $R_f$  zato što je to minimalni prinos koji investitor može da ostvari na tržištu, ako je  $\beta$  nula, odnosno ako ne želi da se izlaže riziku, investitor onda ostvaruje kamatnu stopu na državne obveznice. Sa svakim povećanjem riziku, raste i zahtevana stopa prinosa i zato SML linija ima uzlaznu putanju. Čitava površina iznad horizontalne linije na nivou  $R_f$  do SML linije, predstavlja tzv. premiju rizika, koju investitor zahteva na rizična ulaganja. Nagib SML linije zavisi od odnosa zahtevanog prinosa i  $\beta$ , tj. nagib SML je jednak  $\frac{Y}{X}$ . Odnosno, ako rast sistemskog rizika izaziva sporiji rast zahtevanog prinosa, onda je odnos  $\frac{Y}{X}$  manji od 1, a nagib SML linije u odnosu na X osu je ispod  $45^\circ$  (kao na slici). Sa druge strane, ako rast sistemskog rizika izaziva veći rast zahtevanog prinosa, onda je odnos  $\frac{Y}{X}$  veći od 1, a nagib SML linije je pod uglom većim od  $45^\circ$ . I na kraju, ako se sistemski rizik i zahtevani prinos srazmerno menjaju, onda je SML linija tačno po uglom od  $45^\circ$  u odnosu na X osu. U najvećem broju slučajeva, sistemski rizik se brže menja nego zahtevani prinos, tako da su SML linije uglavnom pod manjim uglom od  $45^\circ$  u odnosu na X osu.

Slika 3.2. Grafički prikaz CAPM modela



Izvor: delo autora.

Pošto smo objasnili veličinu zahtevanog prinosa, računatu preko CAPM modela, onda možemo objasniti kakve implikacije za investitora donosi razlika između zahtevanog prinosa, koga ocenjuje CAPM model i očekivanog prinosa, koga procenjuje tržište. Stvar je u tome da razlika između zahtevanog i očekivanog prinosa može da nam ukaže na to da li su akcije na tržištu potcenjene ili precenjene. Odnosno, ako je prinos koji akcija ostvaruje na tržištu veći od zahtevanog prinosa koji predlaže CAPM model, onda se kaže da su takve akcije potcenjene (njihova vrednost je manja od realne) i u njih treba ulagati. Sa druge strane, ako je zahtevani prinos računatu preko CAPM modela veći od empirijskog prinosa koji te akcije donose, takve akcije se smatraju precenjenim (njihova vrednost je veća od realne) i njih treba prodavati.

U zadatku 3 je dat numerički primer računanja  $\beta$  i zahtevanog prinosa preko CAPM modela.

### **ZADATAK 3:**

Stopa prinosa na bezrizične državne zapise iznosi 2%. Izračunati osetljivost na sistemski rizik preduzeća X, tj.  $\beta$  i njegovu zahtevanu stopu prinosa na sopstveni kapital ukoliko su dati sledeći podaci o ostvarenim stopama prinosa kompanije A i tržišta tokom 5 godina. Odgovorite na pitanje da li su akcije konkretnog preduzeća potcenjene ili precenjene, odnosno da li ih treba kupovati ili prodavati. Takođe, prikažite odnos zahtevanog prinosa  $R_e$  i  $\beta$  preko SML grafikona.

Godina	Stopa prinosa preduzeća ( $R_A$ )	Stopa prinosa S&P500 Indeksa ( $R_M$ )
1	0.3	0.15
2	0.2	0.25
3	0.35	0.3
4	-0.1	0.1
5	0.55	0.7
Zbir	1.3	1.5
Prosek	0.26	0.3

### Rešenje:

Za izračunavanje  $\beta$  neophodno je izračunati  $COV(R_A, R_M)$  između tržišta i konkretne kompanije, kao i varijansu tržišnog portfolija  $\sigma_m^2$ .

Beta se računa kao:  $\beta = \frac{COV(R_A, R_M)}{\sigma_m^2}$

Da bismo izračunali  $COV(R_A, R_M)$  i  $\sigma_m^2$ , prvo je neophodno izračunati očekivani prinos za akcije  $E(R_A)$  i tržišni portfolio predstavljen indeksom S&P500  $E(R_M)$ , koji je prosek ostvarenih stopa prinosa u prošlosti:

$$E(R_A) = \frac{\sum_{i=1}^n R_{A,i}}{N} = \frac{0,3 + 0,2 + 0,35 + (-0,1) + 0,55}{5} = 0,26$$

$$E(R_M) = \frac{\sum_{i=1}^n R_{M,i}}{N} = \frac{0,15 + 0,25 + 0,3 + 0,1 + 0,7}{5} = 0,3$$

Godina	Stopa prinosa preduzeća ( $R_A$ )	Stopa prinosa S&P500 Indeksa ( $R_M$ )	$R_A - E(R_A)$	$R_M - E(R_M)$	Kovarijansa $COV(R_A, R_M)$	Izračunata varijansa $\sigma_m^2$
1	0.3	0.15	0.04	-0.15	-0,006	0,0225
2	0.2	0.25	-0.06	-0.05	0,003	0,0025
3	0.35	0.3	0.09	0	0	0
4	-0.1	0.1	-0.36	-0.2	0,072	0,04
5	0.55	0.7	0.29	0.4	0,116	0,16
Zbir	1.3	1.5			0,185	0,225
Prosek	0.26	0.3			0,037	0,045

Kovarijansu računamo na osnovu formule:

$$\begin{aligned} COV(R_A, R_M) &= \frac{\sum_{i=1}^n [(R_A - E(R_A)) \times (R_M - E(R_M))]}{N} = \\ &= \frac{0,04 \cdot (-0,15) + (-0,06) \cdot (-0,05) + 0,09 \cdot 0 + (-0,36) \cdot (-0,2) + 0,29 \cdot 0,4}{5} = \\ &= \frac{0,186}{5} = 0,037 \end{aligned}$$

Varijansu tržišnog portfolija računamo:

$$\begin{aligned} \sigma_m^2 &= \frac{\sum_{i=1}^n (R_M - E(R_M))^2}{N} = \frac{0,0225 + 0,0225 + 0 + 0,04 + 0,16}{5} = \frac{0,225}{5} \\ &= 0,045 \end{aligned}$$

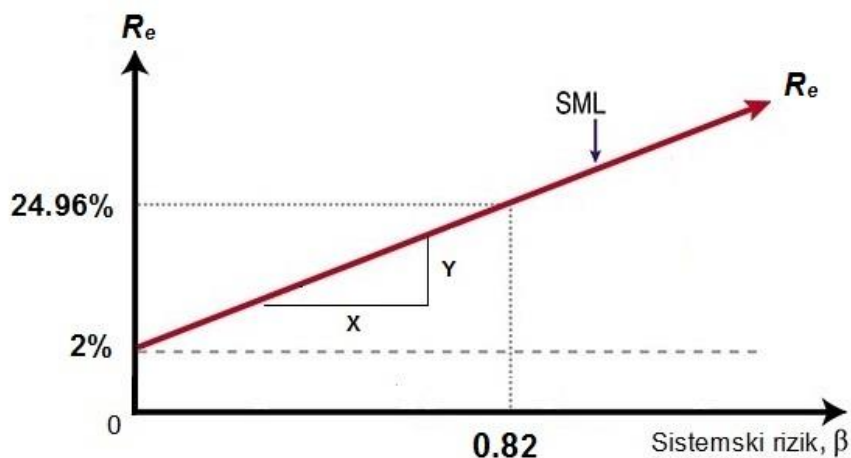
Onda je:  $\beta = \frac{COV(R_A, R_M)}{\sigma_m^2} = \frac{0,037}{0,045} = 0,82$

Izračunata beta iznosi 0,82, što znači da akcije datog preduzeća spadaju u tzv. defanzivne akcije, odnosno njihov prinos je manje osetljiv na kretanje prinosa tržišnog portfolija. Prema tome, zahtevana stopa prinosa na sopstveni kapital preduzeća, računato preko CAPM modela, iznosi:

$$R_e = R_f + \beta(R_M - R_f) = 2 + 0,82 \times (30 - 2) = 24,96\%$$

**Zaključak:** Prema rezultatima je empirijski (očekivani) prinos veći od zahtevanog prinosa računatog preko CAPM modela,  $E(R_A) > R_e$ , odnosno  $26\% > 24,96\%$ . Ovo nam govori da su akcije kompanije A potcenjene i stoga u njih treba ulagati.

Grafički prikaz odnosa zahtevanog prinosa i  $\beta$  izgleda:



Ugao SML linije je manji od  $45^\circ$  u odnosu na X osu, zato što je  $\frac{Y}{X}$  odnos manji od 1, odnosno  $\frac{Y}{X} = \frac{0.2496-2}{0.82} = 0.3044$ .

U tabeli 3.1 su prikazane izračunate vrednosti  $\beta$  i zahtevanog prinosa za neke od najvećih kompanija u Americi. Kao što se može videti, različite kompanije su različito osetljive na sistemski rizik. Vrednosati  $\beta$  se kreću od 0.3 za Heinz do 2.49 za kompaniju Amazon, a sobzirom na  $\beta$ , i zahtevani prinosi su veći.

**Tabela 3.1.** Vrednosti  $\beta$  i zahtevaog prinosa za period od 2000 - 2004.

Kompanija	$\beta$	Zahtevani prinos
Amazon	2.49	20.4
Dell Computer	1.64	14.5
Ford	1.34	12.4
General Electric	0.97	9.8
McDonald's	0.90	9.3
Boeing	0.76	8.3
Wall-Mart	0.51	6.6
Pfizer	0.46	6.2
ExxonMobil	0.41	5.9
Heinz	0.30	5.1

**Izvor:** Brealey, R.A., Myers, S.C., Marcus, A.J. (2007) Osnove korporativnih finansija. MATE Zagreb, str.300 i 309.

Kao što je rečeno, individualni rizik kompanije može da se eliminiše diverzifikacijom, odnosno ulaganjem u portfolio sačinjen od više akcija. Međutim, i sistemski rizik isto može da se umanjiti, ali ne može da se anulira. Drugim rečima,  $\beta$  portfolia je ponderisani prosek pojedinačnih  $\beta$  kompanija koje ulaze u portfolio.  $\beta$  portfolia se računa kao u izrazu (3.3).

$$\beta_{portfolia} = \sum_{i=1}^n W_i \times \beta_i \quad (3.3)$$

Gde je  $W_i$  udeo svake akcije u portfoliu, a  $\beta_i$  je beta svake akcije u portfoliu. Broj akcija u portfoliu se kreće od  $i$  do  $n$ . U sledećem primeru računamo  $\beta$  portfolia koji se sastoji od 4 akcije sa sledećim udelima: Dell Computer – 18%, McDonald's – 25%, Boeing – 27% i Pfizer – 30%. Onda je  $\beta$  portfolia:

$$\beta_{portfolia} = 1.64 \times 0.18 + 0.9 \times 0.25 + 0.76 \times 0.27 + 0.46 \times 0.30 = 0.8082$$

Prema tome,  $\beta_{portfolia}$  je 0.8, što je mnogo bliže jedinici, nego 0, što znači da se sisteski rizik portfolia, odnosno  $\beta_{portfolia}$  ne može anulirati diverzifikacijom, ali se može umanjiti.