

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 svaku investiciju. 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. Potencijalni 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, problem se javlja kada tržište neadekvatno oceni neku akciju, zbog povećane (smanjene) tražnje za njom iz raznoraznih razloga, koji su često iracionalni. Zbog činjenice da su relevantne informacija nejednako raspoređene među tržišnim subjektima, što se naziva fenomen asimetričnih informacija, tražnja i ponuda nekih akcija može biti previše velika ili previše mala. Kada bi svi tržišni subjekti imali sve informacije, vrednost akcije bi bila apsolutno realna. Međutim pošto to nije slučaj, u nesavršenim uslovima trenutna tržišna cena akcije može da odstupa od njene realne vrednosti više ili manje. Drugim rečima, vrednost (cena) neke akcije u tim uslovima 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, zbog nesavršenosti tržišta, investitori se suočavaju sa realnim problemom donošenja

pogrešne odluke da li neku akciju kupiti ili ne, i kako da se adekvatno izmeri prinos koji investitori treba da zahtevaju na određenu akciju, s obzirom na njen rizik.

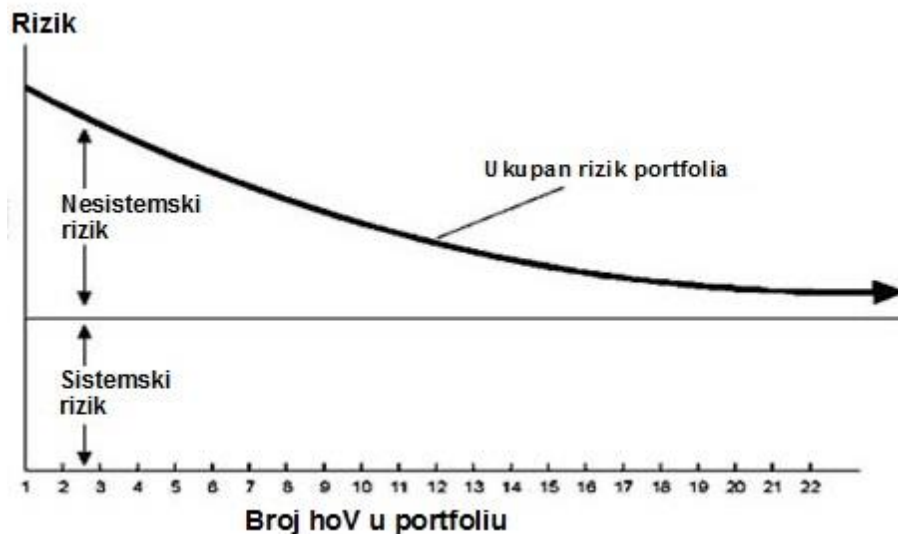
Zbog toga je Harry Markowitz 50-ih godina 20-tog veka razvio Model vrednovanja finansijske aktive (*Capital asset pricing model* – CAPM), koji može da pruži teorijski uvid u to koliki bi prinos svaka akcija trebala da ima, odnosno koliki prinos bi investitori trebali da zahtevaju na određenu akciju, da bi se kompenzovao rizik koji ta akcija nosi. Međutim, ovde treba reći da CAPM model nije savršen model koji daje nepogrešivu procenu prinosa koju investitori treba da zahtevaju na akciju, ali se može smatrati dobrom polaznom osnovom koju treba uzeti u obzir prilikom donošenja odluke da li investirati u neku akciju ili ne. Nesavršenost modela može da se vidi u tome što se u praksi gotovo uvek potvrđuje da očekivani prinos nije jednak zahtevanom (teorijskom) prinosu koji model predlaže, tj. ove dve veličine odstupaju jedna od druge manje ili više. Međutim, odstupanje između zahtevanog (teorijskog) prinosa koji predlaže model i očekivanog prinosa koji se može videti na tržištu nikad nije drastično veliko, što znači da model daje dobru procenu tržišnih kretanja. Prema tome, zbog nesavršenosti tržišta, ali i modela, nemoguće je reći da li bolju procenu realnog prinosa i rizika koje neka akcija nosi daje tržište ili model. Zbog toga je na svakom investitoru da donese odluku na sopstveni rizik prilikom ulaganja u akciju, uzimajući u obzir informacije koje daje tržište i koje daje CAPM model.

Sistemska i nesistemska rizika

Pre nego što počnemo sa elaboracijom i objašnjavanjem CAPM modela, treba da ukažemo na činjenicu da svaki rizik na tržištu može biti nesistemska i sistemska. Nesistemska rizika 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 nesistemska rizika 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 nesistemska rizika biti manji. Međutim, ovde ne treba misliti da finansijska sredstva treba uložiti u što veći broj akcija, jer marginalna (dodatna) 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) rastu kada se ulaže sve veći broj akcija. U tom smislu, 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, na svaku kompaniju utiče i tzv. sistemski rizik, koji je pogađa u manjoj ili većoj meri, a to je rizik koji ne može da se umanjí diverzifikacijom, jer pogađa svaku akciju. Pošto ovaj rizik ne može da se izbegne, pitanje je samo u kom stepenu on pogađa konkretnu kompaniju, 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 kompanije 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 portfoliu, dok sistemski rizik ostaje nepromenjen, bez obzira od koliko akcija se sastoji portfoliu. Međutim, ovde treba biti precizan i reći da i sistemski rizik može da se umanjí diverzifikacijom, ali ne može da se anulira, ili dovede na vrednost koja je blizu nuli, kao što to može da se desi kod nesistemskog rizika.

Slika 3.1. Grafički prikaz sistemskog i nesistemskog rizika



Izvor: delo autora.

Model vrednovanja finansijske aktive – CAPM

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 (teorijski) prinos na akciju. Drugim rečima, CAPM uzima u obzir samo sistemski rizik koji ne može da se izbegne, a ne uzima u obzir nesistemski rizik koji može da se svede na prihvatljivo nizak nivo putem diverzifikacije. **Prema tome,**

CAPM model određuje teorijski linearni odnos između zahtevanog (teorijskog) prinosa na akciju određene kompanije i njene izloženosti (osetljivosti) sistemskom riziku. Prilikom vrednovanja rizika kojeg neka akcija nosi, CAPM model polazi od bezrizičnog prinosa koji se može ostvariti ulaganjem u državnu obveznicu. Državne obveznice se smatraju nerizičnim instrumentom, jer država ne može da bankrotira pošto sredstva prikuplja prinudom, tj. porezima. Oznaka za bezrizično ulaganje je R_f (f je zbog *free of risk*). Pošto je akcija rizičniji instrument od obveznice, onda investitori treba da budu nagrađeni ulaganjem u akciju koja je rizičnija, a nagrada se ogleda u većem prinosu koji je u slučaju akcije u odnosu na obveznicu. Taj prinos na akciju u odnosu na bezrizični prinos koji nosi obveznica 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, tj. u celo tržište. Indeks akcija je dobar reprezent celog tržišta, jer se indeks sastoji od desetine, pa i stotine akcija. U skladu sa tim, onda je tržišna premija rizika jednaka razlici između tržišnog prinosa (R_m) i bezrizičnog prinosa (R_f), odnosno (*Tržišna premija rizika* = $R_m - R_f$). Drugim rečima, ako bi investitor hteo da uloži u tržišni indeks, tj. celo tržište, onda bi trebao da bude nagrađen za viši prinos od prinosa koji nudi bezrizična obveznica, zato što je ulaganje u tržišni indeks rizičnije od ulaganja u obveznicu. Taj viši prinos koji bi investitor trebao da ostvari ulaganjem u indeks se zove tržišna premija rizika. Tržišna premija rizika mora biti uvek pozitivna, jer je nemoguće da prinos na indeks akcija bude manji od bezrizične stope. 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 nagrada koju akcija treba da ponudi, sobzirom na osetljivost akcije na sistemski rizik se naziva **premija rizika kompanije**. Ova vrsta premije se izražava preko veličine koja se zove beta (β), a ona se računa kao količnik između kovarijance od tržišta i akcije ($COV(R_m, R_e)$), i varijanse tržišta (σ_m^2). Ako je β veća od 1 onda konkretna akcija reaguje snažnije na sistemski rizik od tržišta (to su tzv. ofanzivne akcije), ako je β manja od 1 onda konkretna kompanija manje ili slabije reaguje na sistemski rizik od celokupnog tržišta (to su tzv. defanzivne akcije), a ako je β jednaka 1 onda konkretna kompanija i njena akcija reaguju na sistemski rizik kao i celokupno tržište. Akcija koja uopšte ne reaguje na sistemski rizik, će imati β jednako 0, ali to je samo teorijska mogućnost, jer je svaka kompanija osetljiva na sistemski rizik više ili manje. Beta je koeficijent, što znači da ona ne može nikad biti procenat. Drugim rečima, u izrazu 3.2, β je uvek broj, dok ostale vrednosti mogu biti i broj i procenat. Prema tome, β 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 (teorijski) prinos, R_e , koji bi investitor trebao da traži na akciju prema CAPM modelu je:

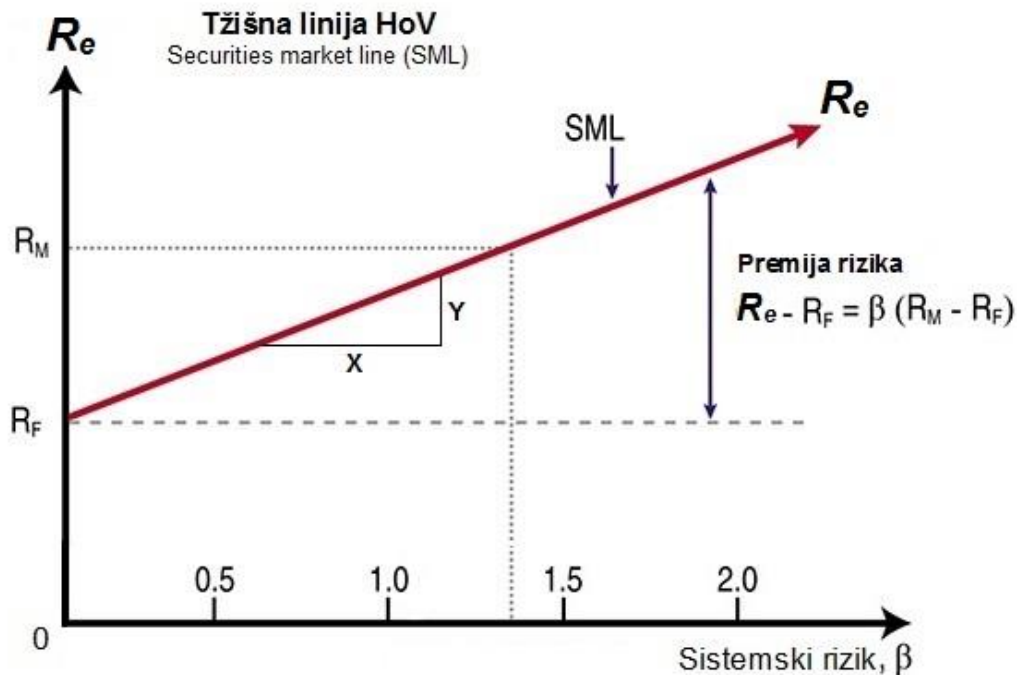
$$R_e = R_f + \beta(R_m - R_f) \quad (3.2)$$

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 (R_f), onda dobijamo zahtevani prinos koji investitori treba da traže na konkretnu akciju. Zahtevani (teorijski) 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. β . Na Y osi je prikazan zahtevani prinos, R_e , a na X osi je mera sistemskog rizika, tj. β . SML linija polazi od tačke R_f zato što je to minimalni prinos koji investitor može da ostvari na tržištu, ako je β nula, odnosno ako investitor ne želi da se izlaže riziku, onda on ostvaruje kamatnu stopu na državne obveznice, u iznosu koji je trenutno aktuelan. Sa svakim povećanjem rizika konkretne akcije, raste i zahtevana stopa prinosa na tu akciju, i zato SML linija ima uzlaznu putanju.

Slika 3.2. Grafički prikaz CAPM modela



Izvor: delo autora.

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 β , 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° (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° . I na kraju, ako se sistemski rizik i zahtevani prinos srazmerno menjaju, onda je SML linija tačno po uglom od 45° 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° u odnosu na X osu.

Potcenjenost i precenjenost akcija

Pošto smo objasnili veličinu zahtevanog (teorijskog) prinosa, računato 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 računato preko CAPM modela veći od empirijskog prinosa koji te akcije stvarno donose, takve akcije se smatraju precenjenim (njihova vrednost je veća od realne) i njih treba prodavati.

U zadatku 3 je dat numerički primer računanja β i zahtevanog prinosa preko CAPM modela.

ZADATAK 3:

Stopa prinosa na bezrizične državne zapise iznosi 2%. Izračunati osetljivost na sistemski rizik preduzeća X, tj. β i njegovu zahtevanu (teorijsku) 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 konkretne kompanije potcenjene ili precenjene, odnosno da li ih treba kupovati ili prodavati. Takođe, prikazite odnos zahtevanog prinosa R_e i β preko SML grafikona.

Godina	Stopa prinosa kompanije (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 β neophodno je izračunati $COV(R_A, R_M)$ između tržišta i konkretne kompanije, kao i varijansu tržišnog portfolija, odnosno indeksa akcija (σ_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 σ_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 kompanije (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 σ_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:

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

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

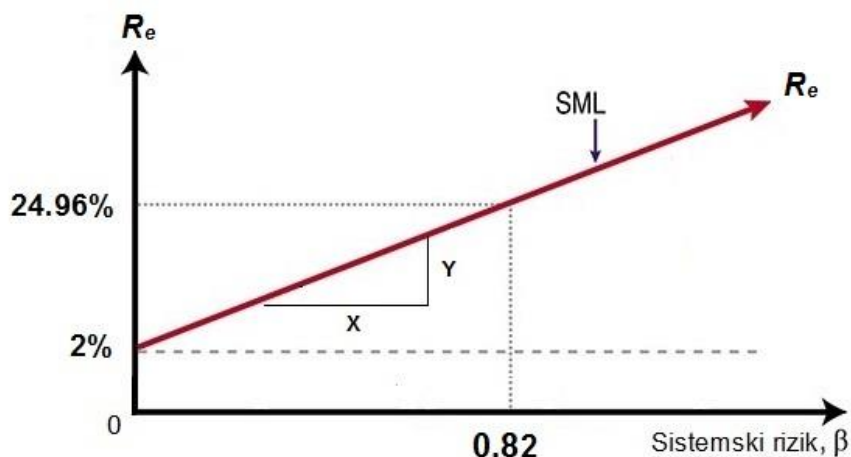
Izračunata beta iznosi 0,82, što znači da akcije date kompanije spadaju u tzv. defanzivne akcije, odnosno njihov prinos je manje osetljiv na kretanje prinosa tržišnog portfolija. Prema tome, zahtevana (teorijska) stopa prinosa na sopstveni kapital kompanije, računato preko CAPM modela, iznosi:

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

Prosečna tržišna stopa prinosa od 30% je uzeta za vrednost tržišnog prinosa (R_m), i ona ukazuje koliko je investitor ostvario prinosa u proseku u periodu od 5 godina ulažući u indeks, tj. celo tržište.

Zaključak: Prema rezultatima je empirijski (očekivani) prinos veći od zahtevanog prinosa računatog preko CAPM modela, $E(R_A) > R_e$, odnosno 26% > 24,96%. Očekivani prinos kompanije od 26% se može videti u drugoj koloni početne tabele, odnosno to je prosečan prinos koji kompanija A ostvaruje u periodu od 5 godina. Ovo nam govori da su akcije kompanije A potcenjene i stoga u njih treba ulagati.

Grafički prikaz odnosa zahtevanog prinosa (R_e) i bete (β) izgleda:



Ugao SML linije je manji od 45° u odnosu na X osu, zato što je $\frac{Y}{X}$ odnos manji od 1, odnosno $\frac{Y}{X} = \frac{0.2496 - 0.02}{0.82} = 0.28$. Y osa se posmatra kao razlika između zahtevanog (teorijskog) prinosa kojeg predviđa CAPM i bezrizične stope (R_f), koja u ovom slučaju iznosi 2%.

Diverzifikacija sistemskog rizika

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

Tabela 3.1. Vrednosti β i zahtevanog prinosa za period od 2000 - 2004.

Kompanija	β	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 (nesistemski) rizik kompanije može da se eliminiše diverzifikacijom, odnosno ulaganjem u portfolio sačinjen od više akcija. Međutim, i sistemski rizik isto može da se umanj, ali ne može da se anulira. Drugim rečima, β portfolioja je ponderisani prosek pojedinačnih β kompanija koje ulaze u portfolio. β portfolioja se računa kao u izrazu (3.3).

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

Gde je W_i udeo svake akcije u portfolioju (eng. *weight*), a β_i je beta svake akcije u portfolioju. Broj akcija u portfolioju se kreće od i do n . U sledećem primeru računamo β portfolioja koji se sastoji od 4 akcije sa sledećim udelima: Dell Computer – 18%, McDonald's – 25%, Boeing – 27% i Pfizer – 30%. Onda je β portfolioja:

$$\beta_{portfolioja} = 1.64 \times 0.18 + 0.9 \times 0.25 + 0.76 \times 0.27 + 0.46 \times 0.3 = 0.8634$$

Prema tome, $\beta_{portfolioja}$ je 0.8634, što je mnogo bliže jedinici, nego 0, što znači da se sistemski rizik portfolioja, odnosno $\beta_{portfolioja}$ ne može anulirati diverzifikacijom, ali se može umanjiti. Takođe, $\beta_{portfolioja}$ je mnogo manja od β Dell Computera koji je sastavni deo portfolioja i čija β je 1.64, što znači da sistemski rizik takođe može da se umanj diverzifikacijom.