Investicijska analiza

- Implikacije CAPM-a
- Teorije vrednovanja kapitalne imovine

✓Položaj karakterističnog pravca u CAPM-u

✓Položaj dionice prema koeficijentu korelacije

✓CAPM bez rizične imovine

✓Prilagođena i fundamentalna beta

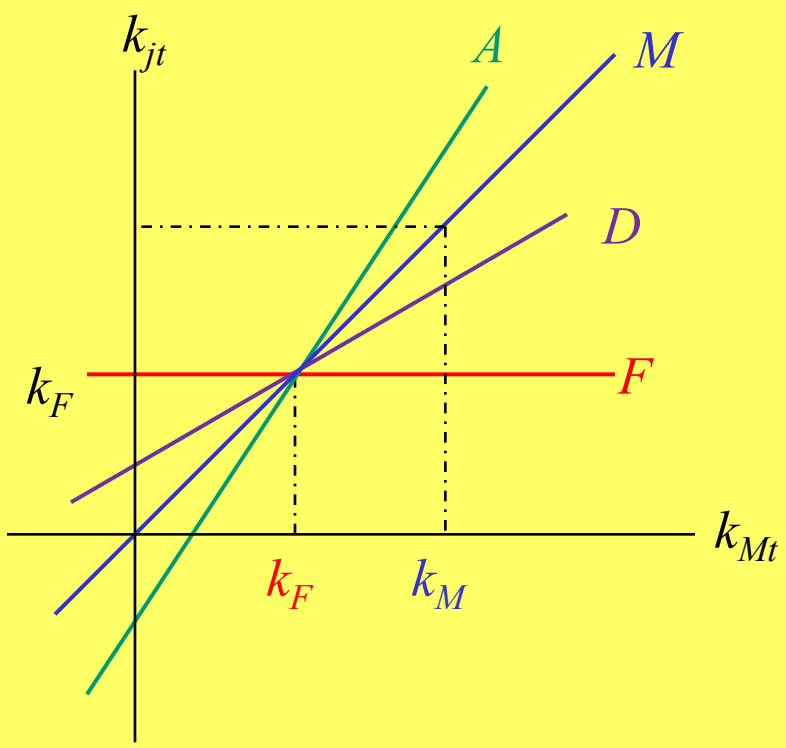
✓Fama-French model

✓APT

DIO 7

Položaj karakterističnog pravca u CAPM

- Karakteristični pravci



$$k_j = k_F + ß_j\left(k_M - k_F\right)$$

$$= k_F\left(1 - ß_j\right) + ß_j\, k_M$$

- očekivani prinos portfolija = linearna funkcija
- za bilo koju vrijednost β u razdoblju t

$$k_{jt} = \underbrace{k_F\left(1 - ß_j\right)}_{A_j} + ß_j\, k_{Mt} + \varepsilon_{jt}$$

Beta i koeficijent korelacije

- Koeficijent korelacije

$$\rho_{jM} = \frac{\mathrm{cov}(k_j; k_M)}{\sigma_j \, \sigma_M}$$

- Beta investicije

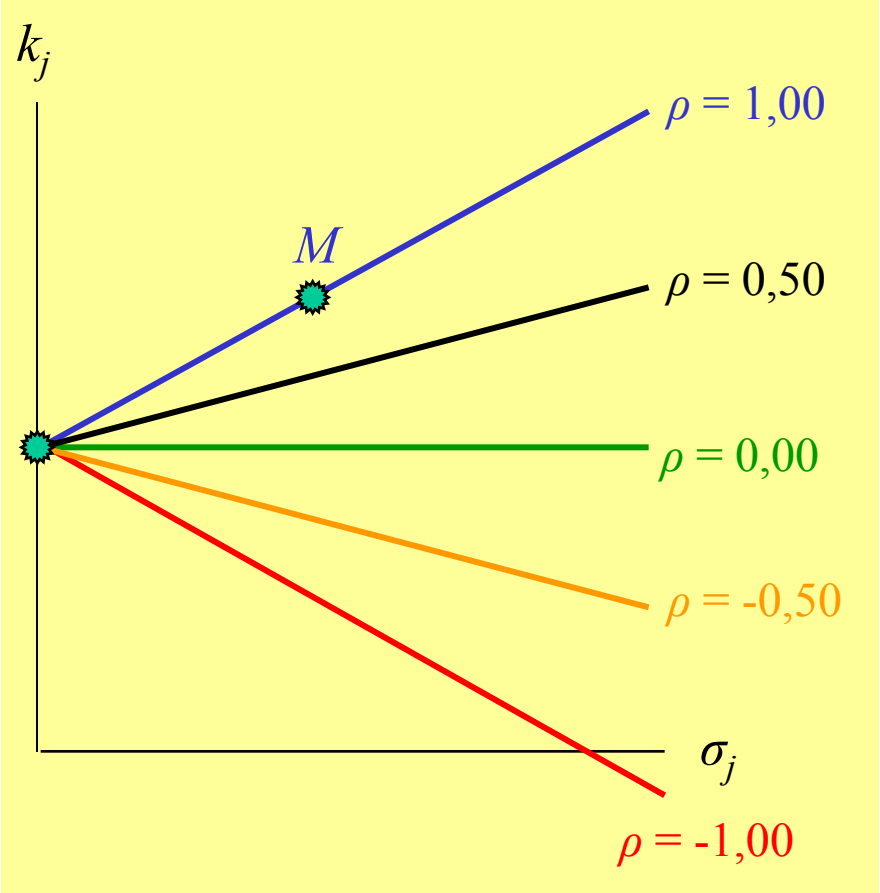
$$ß_j = \frac{\mathrm{cov}(k_j; k_M)}{\sigma_M^2} \equiv \rho_{jM} \frac{\sigma_j}{\sigma_M}$$

- Pravac vrijednosnog papira kao funkcija koeficijenta korelacije

$$k_j = k_F + \rho_{jM} \frac{\sigma_j}{\sigma_M} (k_M - k_F)$$

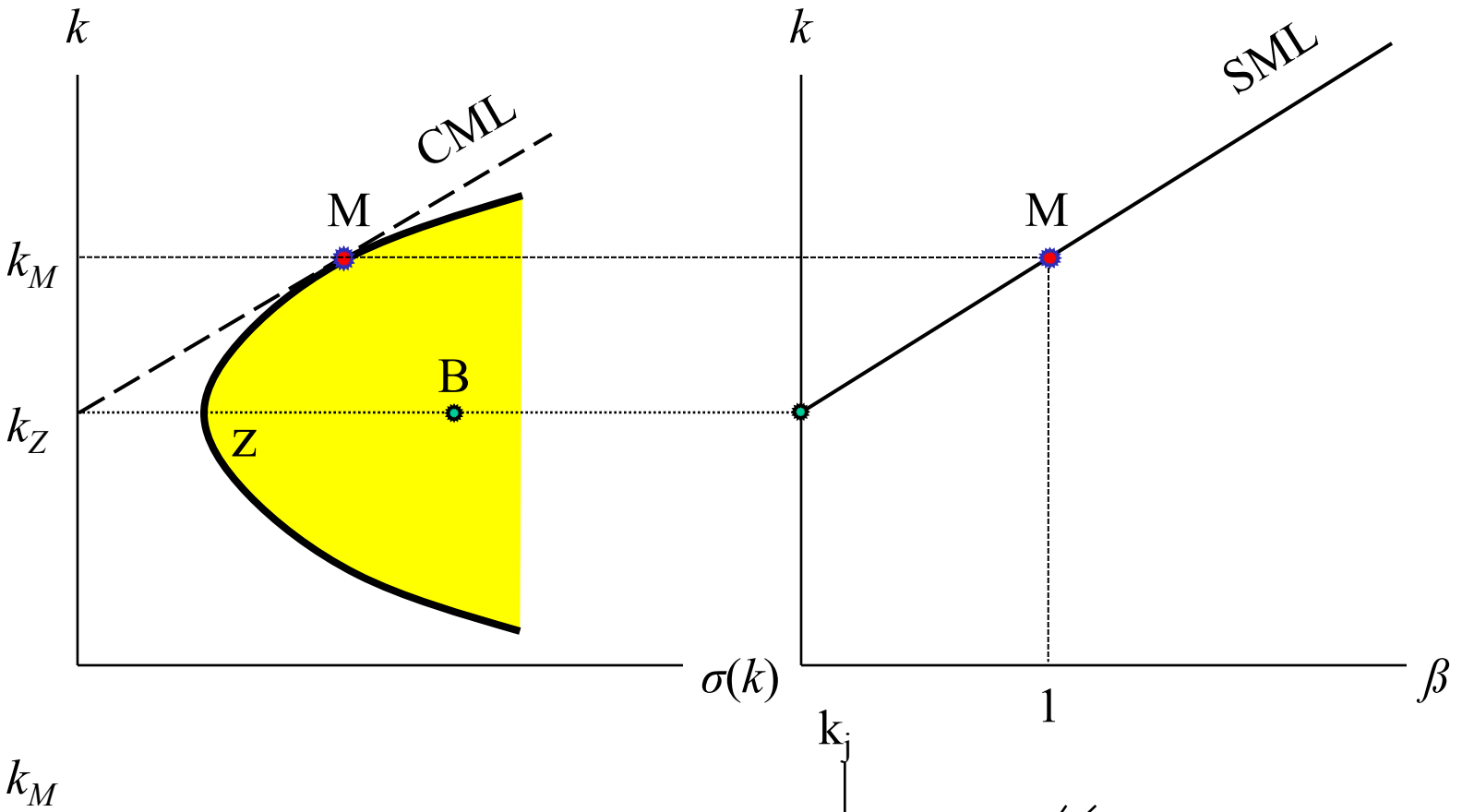
$$k_j = k_F + \left(\frac{k_M - k_F}{\sigma_M} \rho_{jM} \right) \sigma_j$$

Položaj dionice prema koeficijentu korelacije



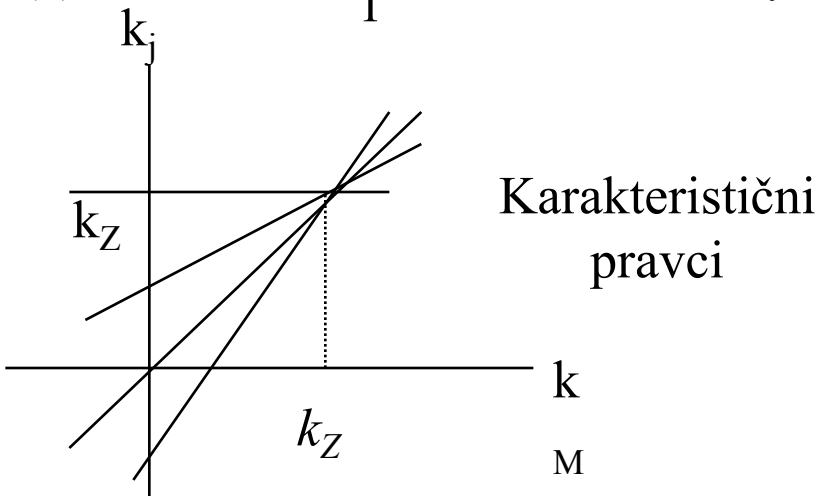
- M: prosječan nagib 45°
- F: ravan 0°
- $\rho > 0$: između M i F
- $\rho < 0$: suprotan nagib
- prinos koji teži negativnom?

- Pitanje: Postoji li investitor koji je spreman investirati u dionicu s negativnim očekivanim prinosom?
- Jeste li Vi možda nekad postupili tako da kupite investiciju s negativnim očekivanim prinosom?
  - Kupnja osiguranja
  - Smanjenje rizika portfolija



k_M

CAPM bez nerizične imovine



Portfolio s nultom betom

- Svaki portfolio koji je kombinacija dva portfolija s efikasne granice također se nalazi na efikasnoj granici
- Očekivani prinos bilo koje imovine može se izraziti kao linearna funkcija očekivanog prinosa bilo koja dva portfolija s efikasne granice, za P i Q

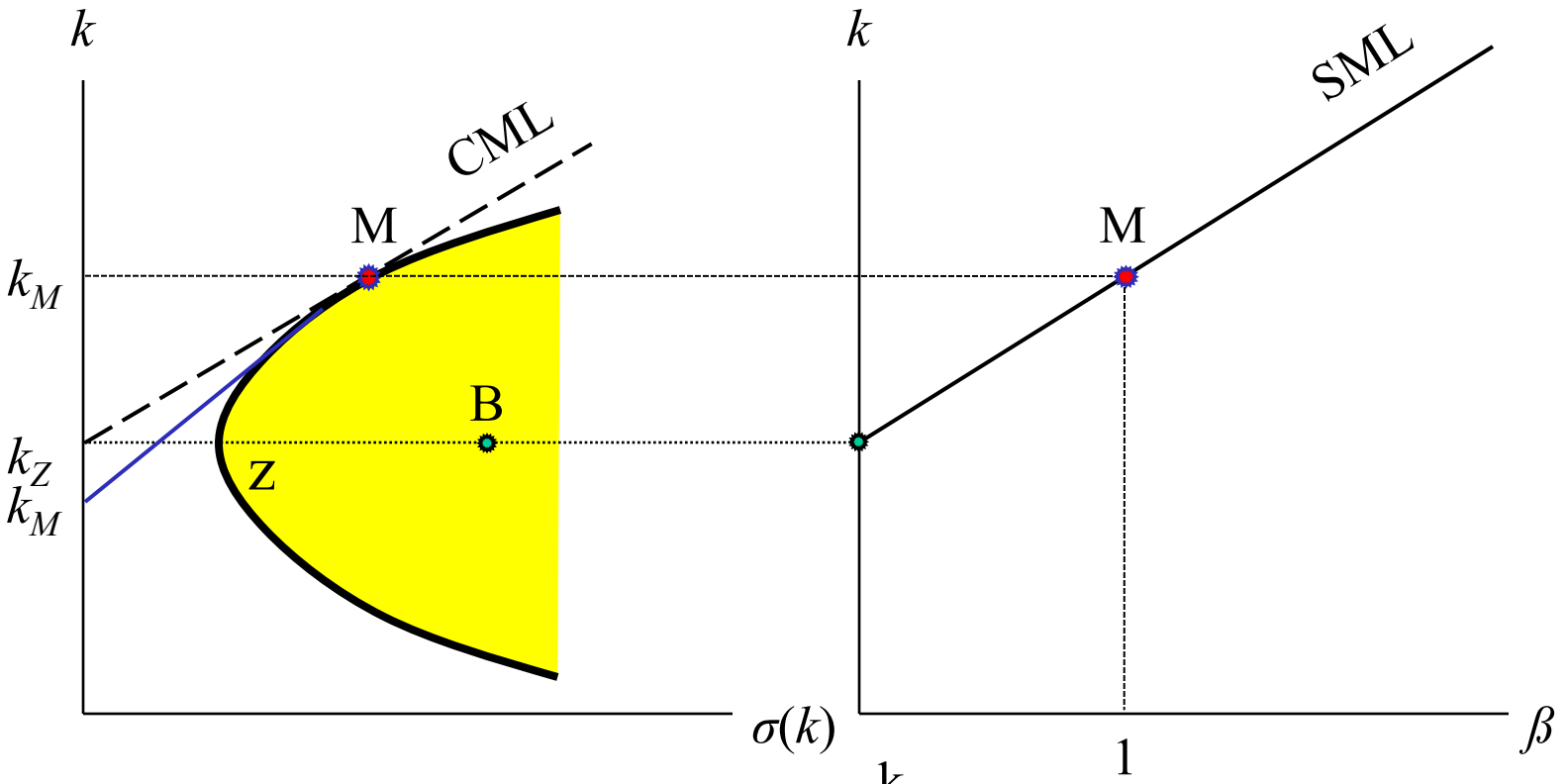
$$k_j - k_Q = (k_P - k_Q)\frac{\mathrm{cov}(k_j; k_P) - \mathrm{cov}(k_P; k_Q)}{\sigma_P^2 - \mathrm{cov}(k_P; k_Q)}$$

- Svaki portfolio ima svoj par potpuno bez korelacije s tržišnim portfoliom, ako su Q=Z i P=M

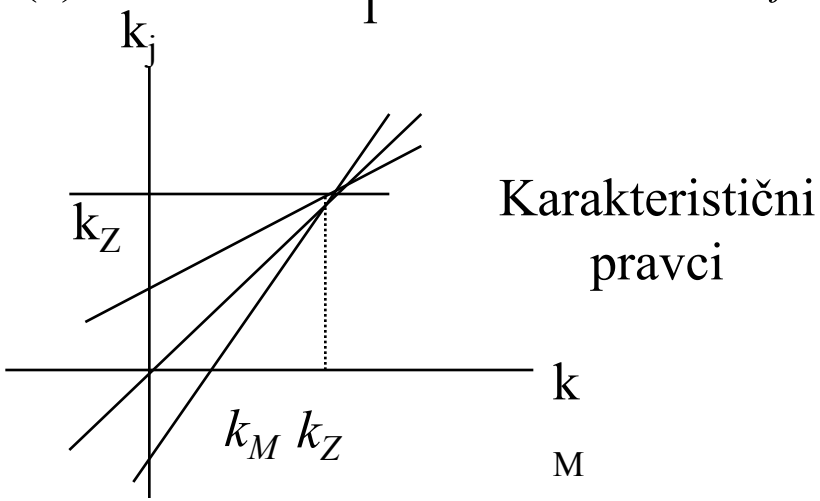
$$k_j - k_Z = (k_M - k_Z)\frac{\mathrm{cov}(k_j; k_M)}{\sigma_M^2} = \beta(k_M - k_Z)$$

Razlozi držanja neefikasnog portfolija

- Ograničenja kratke prodaje ili investiranja utržaka od kratke prodaje
- Distribucija vrijednosnih papira možda nije normalna
- Optimalizacija portfolija prema neto prinosu
  - nakon transakcijskih troškova
  - nakon poreza
- Investitori mogu držati nedjeljivu imovinu



CAPM bez mogućnosti prodaje nerizične imovine



Prilagođena beta

- Uočena tendencija bete da se približava jedinici kod velikih društava
  - Povijesna sirova beta
  - Mjeri realizirane odgovore dionice na promjene tržišnog prinosa
- Prilagođena beta
  - Prema očekivanoj promjeni bete kroz vrijeme
  - Očekivana beta

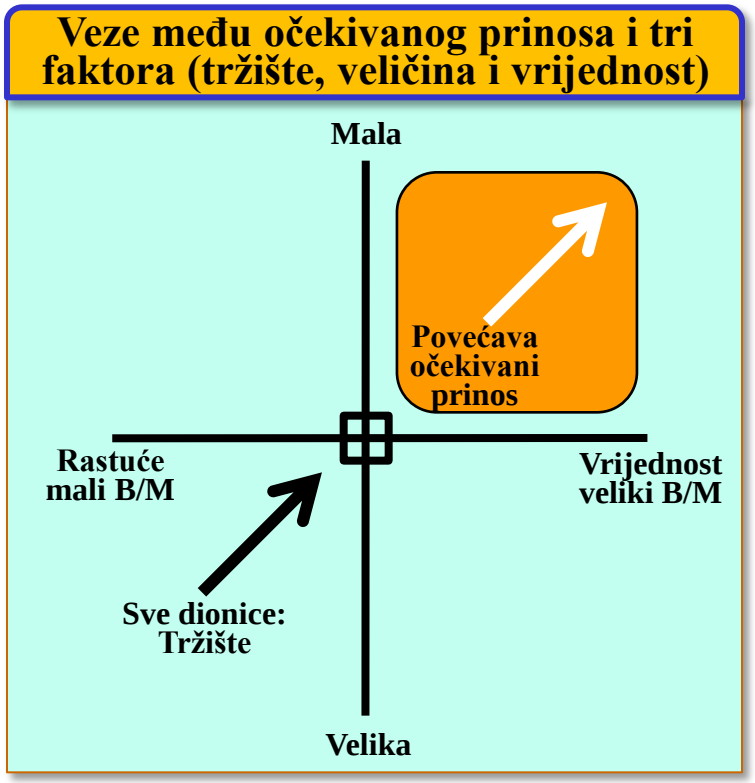
$$\text{prilagođena beta} = V\,\beta + (1 - V)1 = \overset{\sigma}{\overset{\Uparrow}{0{,}67}}\,\beta + 0{,}33$$

Fundamentalna beta

- Povijesna beta
  - Prenosi povijesna kretanja na budućnost
  - Ne uvažava specifičnosti budućnosti
- Fundamentalna beta
  - Računa fundamentalni rizik ne samo glede kretanja cijena veći pomoću drugih činitelja
  - Uvažava druge tržišne i financijske činitelje
    - Modifikacija prema korištenju poluge
    - Rizik poslovne poluge

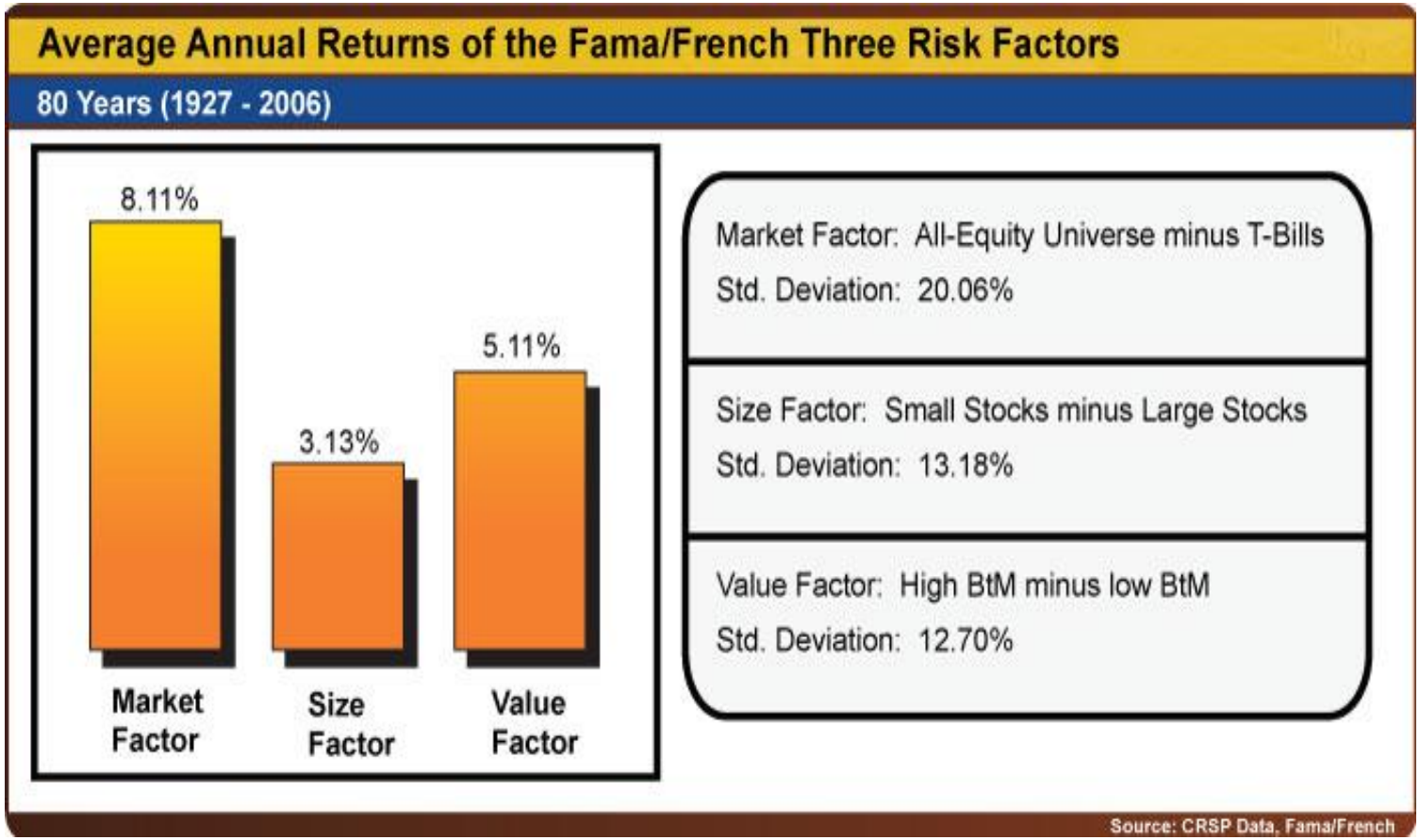
Fama-French trofaktorski model

- Svojevrsna korekcija CAPM
  - Uvodi dodatne faktore rizika
  - Nastoji smanjiti odstupanja koja prelaze normalno uređena
- Komponente prinosa
  - Nagrada za sistematski rizik
  - ± utjecaj veličine
    - Mala *vs* velika kapitalizacija
  - ± utjecaj odnosa tržišne i knjigovodstvene vrijednosti
    - Vrijednost *vs* rast



Fama-French trofaktorski model

$$k_j - k_F = \beta_3 (k_M - k_F) + \beta_{S\,A} \Delta_S + \beta_{V\,A} \Delta_V + A_j$$



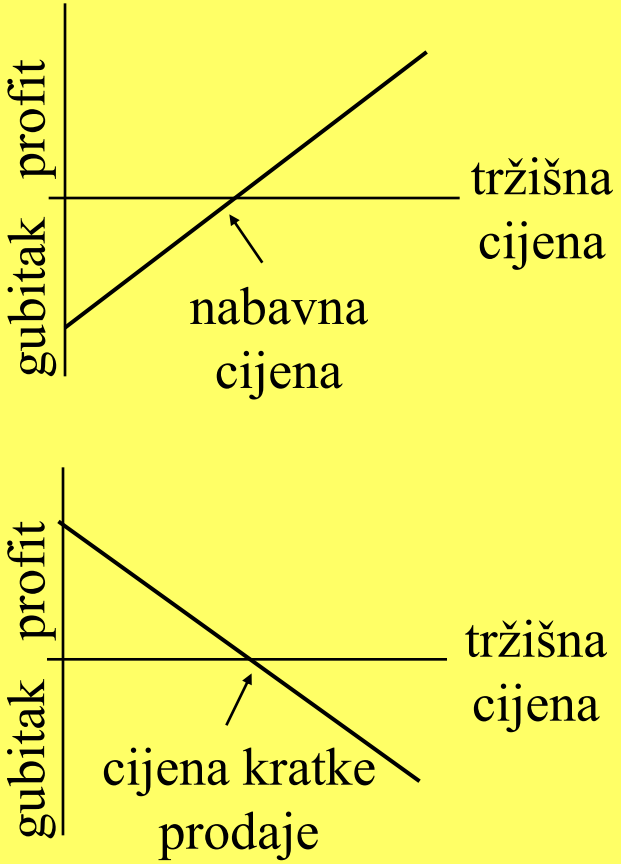
APT

- Arbitražna teorija procjenjivanja
- Arbitrage Pricing Theory
- Prvi je teoriju predstavio Ross
  - The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing, *Journal of Economic Theory*, December 1976)
- Može se smatrati
  - Specijalnim slučajem više-indeksnog modela ili
  - Općim modelom procjenjivanja kapitalne imovine

Investicijske pozicije

- Osnovne investicijske pozicije
  - Duga pozicija
  - Kratka pozicija
- Investicijska pozicija s osiguranjem
  - Oživičena pozicija
- Dvostrana investicijska pozicija
  - Arbitraža

- Duga i kratka pozicija



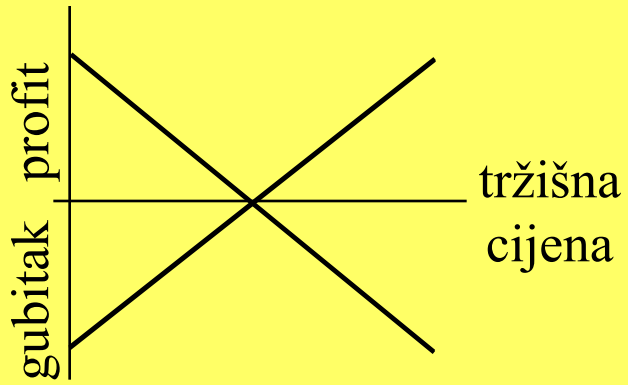
Duga pozicija i kratka pozicija

- Duga pozicija
  - Kupnja i držanje imovine
  - Najčešća pozicija
    - Ulaz radi očekivanih koristi od investicije – bikova očekivanja
    - Rizik je opasnosti nastajanja ispod očekivanih prinosa
- Kratka pozicija
  - Prodaja onog što se još ne posjeduje
  - Razlozi zauzimanja pozicije
    - Medvjeđa očekivanja
    - Kreiranje suprotne pozicije već zauzetoj dugoj poziciji
  - Mogući problemi kratke prodaje
    - Prisilni izlazak iz pozicije
    - Ograničenja tržišta
    - Novčane dividende

Živica

- Kreiranje dvostruke suprotne pozicije s namjerom da profiti jedne kompenziraju gubitke druge pozicije
- Savršena živica
  - gubici su zaštićeni bez ostatka
- Nesavršena živica
  - nepokriveni gubici
  - otvoreni profiti

- Ilustracija živice



Arbitraža

- Simultana kupnja i prodaja iste (ili različite ali povezane) imovine na različitim tržištima
- Simultano zauzimanje duge i kratke pozicije
- Čista arbitraža
  - Ostvarivanje profita bez investicija i rizika
  - Školska arbitraža
- Zakon jedne cijene
  - Identična roba prodavat će se po istim cijenama na različitim tržištima
- Zakon jedne cijene
- Ostali tipovi arbitraže

Pretpostavke APT-a

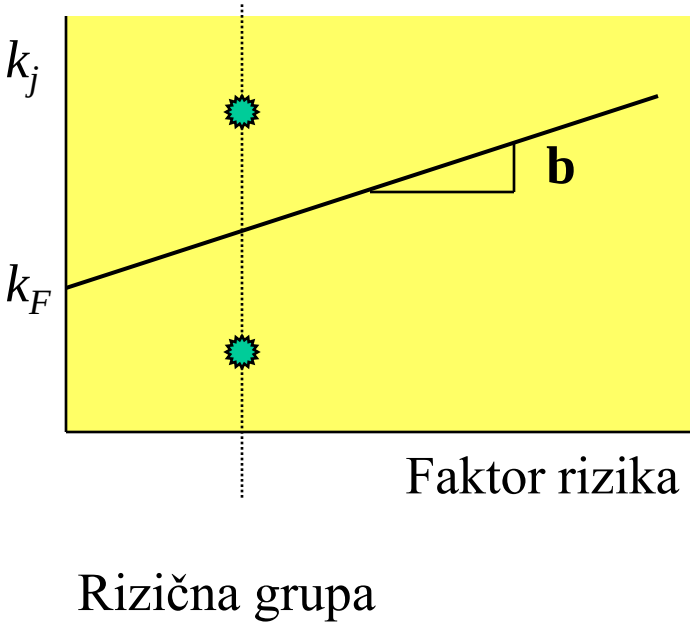
- Ljudi uglavnom preferiraju više bogatstva prema manje bogatstva
- Većina ljudi ima averziju prema riziku
  - prihvaćaju rizik samo ako ga kompenzira viša očekivana profitabilnost
- Investitori mogu procijeniti bilo koji faktor rizika i dodijeliti mu numeričku vrijednost
  - statistika rizika kojom će se rangirati investicije prema njihovom riziku

APT s jednim faktorom rizika

- Pravac arbitražnog procjenjivanja

- $\boldsymbol{k_j = k_F + b_j \lambda_j}$
  - b_j nagib pravca; procijenjeni faktor rizika
  - λ_j koeficijent osjetljivosti

- Ilustracija modela



APT s N faktora rizika

$$k_j = k_F + \lambda_1 b_{j1} + \lambda_2 b_{j2} + \ldots + \lambda_N b_{jN}$$

- k_F nerizična kamatna stopa
- λ tržišna cijena rizika za svaki od N faktora rizika
- b osjetljivost investicije za svaki od N faktora rizika

Mogući faktori rizika

- rizik promjene kamatnih stopa
- rizik promjene kupovne snage
- tržišni rizik
- rizik menadžmenta
- rizik nenamire
- rizik likvidnosti
- rizik opoziva
- rizik konverzije
- drugi faktori rizika

Veza između CAPM i APT

- CAPM i APT nisu međusobno isključivi
- Konzistentnost CAPM i APT
  - Pojedini faktori mogu predstavljati portfolija kao dijelove ukupnog tržišnog portfolija
  - Tržišni se portfolio sastoji od pojedinačnih portfolija koji predstavljaju cijene faktora rizika u APT i imaju svoje vrijednosne udjele u tržišnom portfoliju
  - takav slučaj objašnjava u potpunosti matricu kovarijanci

Konzistentnost CAPM i APT

> $$\boldsymbol{k_j = k_F + \lambda_1 b_{j1} + \lambda_2 b_{j2}}$$

- Neka su λ_1 i λ_2 dijelovi tržišnog portfolija koji poprimaju slijedeće vrijednosti;

> $$\lambda_1 = w_1 (k_M - k_F)$$

> $$\lambda_2 = w_2 (k_M - k_F)$$

- w_1 i w_2 ponderi portfolija 1 i 2 u tržišnom portfoliju

Poznato je

$$\operatorname{cov}(k_P; k_M) = \sum_{j=1}^{N} w_j \operatorname{cov}(k_j; k_M)$$

$$ß_P = \sum_{j=1}^{N} w_j \; ß_j$$

$$\operatorname{cov}(k_M; k_j) = \sum_{p=1}^{P} w_p \operatorname{cov}(k_p; k_j)$$

$$ß_M = \sum_{p=1}^{P} w_p \; ß_p$$

- Uvrštavanjem vrijednosti λ_1 i λ_2 u APT s dva faktora rizika uz poznate relacije dobiva se CAPM

- $$k_j = k_F + \beta_j (k_M - k_F)$$

- Ključna razlika između CAPM i APT
  - CAPM ima pretpostavku normalne distribucije
  - za APT normalna distribucija nije nužna