

UDK 336.74/76
Pregledni članak
Priljeno: 01. 10. 1990.

Dr. BRANKO NOVAK,
Ekonomski fakultet Osijek

VRIJEDNOSNI PAPIRI I TEORIJA TRŽIŠTA KAPITALA*

Rad polazi od definiranja povrata i rizika portfelja vrijednosnih papira. Nakon toga se obrađuje Markowitzeva teorija portfelja. U obradi modela određivanja cijene kapitala posebno se tretira pravac tržišta kapitala i pravac tržišta vrijednosnih papira. Pri tom se polazi od pretpostavki modela određivanja cijene kapitala. Osim ovog modela razmatra se i arbitražna teorija određivanja cijene kapitala. Na kraju se ukazuje da obje ove teorije podliježu značajnoj empirijskoj verifikaciji, što posebno vrijedi za model određivanja cijene kapitala.

* Rad predstavlja dio istraživačkih rezultata potprojekta "Zakon vrijednosti u funkciji upravljanja razvojem", kojeg kao dio projekta "Fundamentalna istraživanja u ekonomiji" financira SIZ znanosti SR Hrvatske u razdoblju 1987-1990. godine.

1. UVOD

Vrijednosni papiri, kao mogući pojavni oblik imovine, nameću potrebu određivanja njihove vrijednosti, odnosno njihove cijene. No imovina može biti i u drugim oblicima, pa se ovaj problem može svesti na određivanje cijene kapitala. S tim u vezi razvijena je teorija tržišta kapitala koja tretira način određivanja tržišnih cijena imovine. Cijene vrijednosnih papira trebaju odražavati očekivani povrat i rizik koji je vezan s datim vrijednosnim papirima. Prema tome, teorije tržišta kapitala su ex ante teorije. Premda se radi o teorijama, one imaju značajnu empirijsku potvrdu i očigledno su utemeljene na racionalnom ponašanju investitora. Polazna točka razvoja teorija koje tretiraju rizik i povrat je Markowitzeva teorija portfelja.¹ No prije prelaska na ove teorije treba objasniti način računanja povrata i rizika portfelja.

Očekivani povrat portfelja $E(r_p)$ može se dobiti prema izrazu:

$$E(r_p) = \sum_{i=1}^n E(r_i) x_i \quad (1)$$

gdje je

$E(r_i)$ — očekivani povrat za i -ti vrijednosni papir
 x_i — udio vrijednosnog papira i u portfelju, odnosno vrijednost nekog vrijednosnog papira u portfelju podijeljena s ukupnom vrijednošću portfelja.

Kao mjera rizika koristi se standardna devijacija povrata. Ona se temelji na pretpostavci da što je varijabilniji povrat od nekog papira, papir je rizičniji, jer će povrat u budućnosti biti neizvjesniji i teže predvidi. Budući da je standardna devijacija neprihvatljivija mjera varijabilnosti, ona je također prihvaćena kao mjera portfelja, a dobije se po izrazu:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sigma_i^2 x_i^2 + 2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j \sigma_{ij} \quad (2)$$

gdje je

σ_p^2 — varijacija povrata od portfelja
 σ_i^2 — varijacija povrata vrijednosnog papira i
 x_i — proporcija investicije u vrijednosni papir i
 σ_{ij} — kovarianca između povrata i -tog i j -tog vrijednosnog papira

Kovarianca između i -tog i j -tog vrijednosnog papira dana je izrazom:

1) Markowitz, H. M.: Portfolio Selection, Journal of Finance, vol. 7, no. 1., March 1952, pp. 77-91.

$$\rho_{ij} = \rho_{ji} \rho_i \rho_j \quad (3)$$

gdje je

ρ_{ij} — koeficijent korelacije između i-tog i j-tog vrijednosnog papira

ρ_i i ρ_j — standardne devijacije povrata na i-ti i j-ti vrijednosni papir

2. MARKOWITZEVA TEORIJA PORTFELJA

Markowitzeva teorija portfelja temelji se na tri pretpostavke:

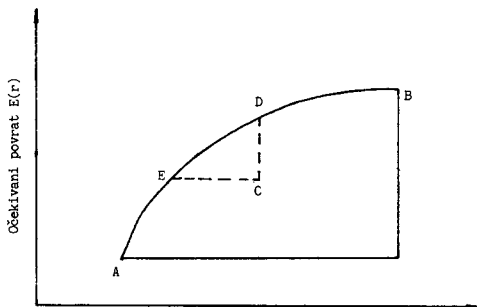
— investitori nastoje maksimizirati očekivanu korist, a pri tom imaju averziju prema riziku,

— investitori izabiru svoje portfelje na temelju srednje vrijednosti i varijance povrata,

— investitori imaju vremenski horizont od jednog razdoblja koji je isti za sve investitore.

Implikacija ovih pretpostavki je da će investitori vršiti diverzifikaciju te će nastojati izabrati portfelje negdje iz područja granice efikasnosti. Granica efikasnosti najbolje se može objasniti pomoću slike 1.

Slika 1. Mogući skup portfelja — granica efikasnosti



Na ordinati je očekivani povrat, a na apscisi rizik mjeren standardnom devijacijom povrata. Omeđeno područje prikazuje skup svih mogućih portfelja koji se mogu načiniti od date grupe vrijednosnih papira tako da se mijenja proporcija učešća svakog vrijednosnog papira u portfelju. Svaki portfelj će imati određeni povrat i rizik. Prema tome, svaki portfelj je predstavljen jednom točkom omeđenog područja slike 1.

Efikasni skup portfelja je prikazan gornjom lijevom granicom omeđenog područja između točaka A i B. Portfelji duž ove granice efikasnosti dominiraju u odnosu na one ispod te krivulje. Točnije, oni nude veći povrat od onih koji imaju istu razinu rizika, ili sadrže manje rizika za istu razinu povrata. Na primjer, može se vidjeti da je portfelj C, koji ne leži na granici efikasnosti, inferioran u odnosu na portfelje D i E koji leže na granici efikasnosti. Portfelj D daje veći povrat od portfelja C uz isti rizik, dok portfelj E

sadrži manje rizika od portfelja C uz istu razinu povrata.

Prema tome, racionalni investitor će preferirati efikasne portfelje, a to su portfelji na krivulji A B, a ne portfelji ispod nje. Portfelj kojega će neki investitor izabrati s granice efikasnosti ovisi o stupnju njegove averzije prema riziku. Investitor koji ima visok stupanj averzije prema riziku opredijelit će se za portfelje sa donjeg lijevog segmenta granice efikasnosti. Investitor koji nema preveliku averziju prema riziku opredijelit će se za gornji dio granice efikasnosti, što znači da uz veći rizik može računati i na veći povrat.

3. MODEL ODREĐIVANJA CIJENE KAPITALA (CAPM²)

Model određivanja cijene kapitala razvio se iz Markowitzevog rada. Temelje ovog modela udarili su Sharpe,³ Lintner⁴ i Mossin.⁵ Kao model opće ravnoteže na tržištu, CAPM daje jasne implikacije u pogledu na:

— ponašanje cijena vrijednosnih papira,

— oblik veze između rizika i povrata koji pojedinci očekuju,

— odgovarajuću mjeru rizika vrijednosnih papira.

Da bi se mogao razviti model koji ide dalje od implikacija teorije portfelja, trebalo je postaviti čvršća ograničenja od onih koja postoje u Markowitzevom modelu. Te tri dodatne pretpostavke su:

— ne postoji ograničenje uzimanja i davanja zajma uz bezrizičnu stopu,

— investitori imaju homogena očekivanja u pogledu srednjih vrijednosti, varijanci i kovarijanci povrata od vrijednosnih papira,

— nema poreza i drugih imperfektnosti tržišta kakvi su na primjer troškovi transakcija.

Prva od gornjih pretpostavki znači da moraju postojati bezrizična ulaganja. Takva su ulaganja u državne obveznice koja su bezrizična u nominalnom smislu i obično se uzimaju kao zamjena za bezrizičnu imovinu. Međutim, u inflatornoj ekonomiji pitanje je postoji li bezrizična imovina, jer će postojati neizvjesnost realnog povrata. Druga pretpostavka o ho-

2) engl. the capital asset pricing model

3) Sharpe, W.F.: Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk, Journal of Finance, vol. 19, no. 3, September 1964, pp. 425-442.

4) Lintner, J.: Security Prices, Risk, and Maximal Gains from Diversification, Journal of Finance, vol. 20, no. 12, December 1965, pp. 587-615.

5) Mossin, J.: Equilibrium in Capital Asset Market, Econometrica, vol. 34, no. 4, October 1966.

mogenim očekivanjima investitora ukazuje da svaki investitor ima identično gledanje na perspektivu svakog vrijednosnog papira. To omogućava da se model izvede na relativno umjeren način, te da se utvrde implikacije koje su nedvosmislene. U stvari, model se može izvesti samo na pretpostavci da postoji "značajan konsenzus" među investitorima u pogledu buduće perspektive. Implikacije ovakvog modela postaju manje jasne nego kada se pretpostave homogena očekivanja. Treća pretpostavka o nepostojanju poreza i tržišnih imperfektnosti je potrebna da bi bilo moguće prosuđivanje o "pogrešno utvrđenim cijenama" nekih vrijednosnih papira.

Iz ovih pretpostavki implicira da postoji model određivanja cijene kapitala koji se sastoji od pravca tržišta kapitala (CML)⁶ i pravca tržišta vrijednosnih papira (SML).⁷ Krivulja tržišta kapitala daje okvir za određivanje veze između očekivanog povrata i rizika za portfelje vrijednosnih papira. Prema tome, ona pokazuje odgovarajuću mjeru rizika datog portfelja. Pravac tržišta vrijednosnih papira daje okvir za određivanje veze između očekivanog povrata i rizika individualnih vrijednosti papira, ali također i za portfelje. Pravac tržišta vrijednosnih papira nadalje daje odgovarajuću mjeru rizika vrijednosnih papira.

Pravac tržišta kapitala izvodi se uz pretpostavku da postoje bezrizični papiri koje investitor može kupiti. Dalje se pretpostavlja da investitor može pozajmiti ili dati na zajam koliko god to želi uz bezrizičnu stopu r_f . Uz ove mogućnosti investitor može miješati bezrizične papire s portfeljem rizičnih papira M da bi dobio željenu kombinaciju rizika i povrata. Neka je x_f označena proporcija investirana u bezrizične papire, a $(1 - x_f)$ predstavlja proporciju investicije uloženu u rizične papire. Očekivani povrat može se dobiti iz slijedećih izraza:

$$E(r_p) = r_f x_f + r_m (1 - x_f) \quad (4)$$

Za izračunavanje varijance portfelja možemo koristiti slijedeći izraz:

$$\sigma_p^2 = \sigma_f^2 x_f^2 + \sigma_m^2 (1 - x_f)^2 + 2\sigma_{fm} x_f (1 - x_f) \quad (5)$$

U izrazu (5) σ_m^2 je varijanca povrata tržišnog indeksa r_m .

Vrijednost prvog člana izraza (5) je nula jer povrat na bezrizične papire ima varijancu nula po definiciji, odnosno $\sigma_f = 0$. Treći član također ima vrijednost nula. To se vidi ako se kovarijanca napiše kao:

$$\sigma_{fm} = \sigma_f \sigma_m \rho_{fm}$$

Prema tome, varijanca portfelja isključivo ovisi o proporciji koja je investirana u rizične papire ili što

je ekvivalentno, proporciji koja je investirana u bezrizične papire. Varijanca i standardna devijacija kombiniranog portfelja rizičnih i bezrizičnih papira može se izraziti na slijedeći način:

$$\sigma_p^2 = \sigma_m^2 (1 - x_f)^2 \quad (6)$$

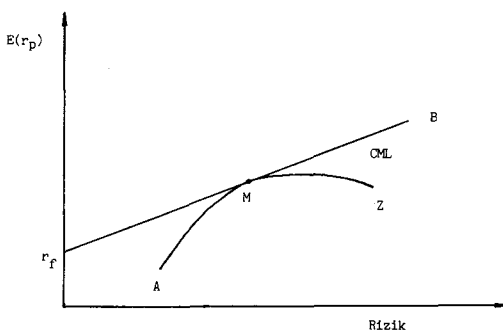
$$\sigma_p = \sigma_m (1 - x_f) \quad (7)$$

U ovom modelu premija za rizik je proporcionalna riziku, a premija za rizik portfelja definira se kao $r_p - r_f$. Ako se ova premija za rizik stavi u odnos sa standardnom devijacijom portfelja σ_p , dobije se vrijednost koja pokazuje koliko jedinica premije za rizik dolazi na jednu jedinicu rizika.

3.1. Pravac tržišta kapitala (CML)

Mogućnost davanja zajma i uzimanja zajma mijenja polaznu granicu efikasnosti koja se sada javlja kao pravac r_f MB koji je prikazan na slici 2.

Slika 2. Pravac tržišta kapitala



Ovaj pravac, koji polazi od kamatne stope r_f na ordinati i tangenta je granice efikasnosti u točki M, određuje sve alternativne kombinacije rizičnih portfelja M s bezrizičnim uzimanjem i davanjem zajma.⁸ Segment od točke r_f do točke M uključuje mješovite portfelje rizičnih dionica i obveznica. Produženi portfelji (portfelji podržani uzimanjem zajma) koji su kombinacija rizičnih portfelja i bezrizičnih zajmova, predstavljeni su točkama duž pravca iza točke M.

Budući da prema pretpostavci modela određivanja cijene kapitala svi investitori imaju identična očekivanja, svi će odnos rizika i povrata gledati kako je prikazano slikom 2. Svaki investitor će zato nastojati konstruirati portfelj koji se sastoji od bezrizičnih papira i portfelja M. Budući da svi investitori drže portfelj istog stupnja rizika, u ravnoteži taj portfelj će

8) Treba uočiti da portfelj rizične imovine koji je predstavljen točkom M ima svojstvo da maksimizira kut koji nastaje kada se pravac povuče od točke r_f na bilo koju točku krivulje. Zato je portfelj M onaj koji daje maksimalni povrat na jedinicu rizika (standardnu devijaciju).

6) engl. capital market line

7) engl. security market line

uključivati sve vrijednosne papire u proporciji u odnosu na njihovu tržišnu vrijednost. Ako to ne bi bilo tako, cijene bi se prilagođavale dok vrijednost papira ne bi bila u skladu s njihovom proporcijom u portfelju M. Ovaj portfelj svih rizičnih papira naziva se tržišnim portfeljom.

Investitor može ostvariti bilo koju točku na pravcu r_f MB tako da kombinira portfelj rizičnih papira M s bezrizičnim papirima r_f ili tako da podrži portfelj M uzimanjem zajma i investiranjem sredstava u M. Portfelji na pravcu r_f MB su povoljniji u odnosu na portfelje na krivulji AMZ budući da daju veći povrat za datu razinu rizika. Prema tome, portfelji na r_f MB dominiraju u odnosu na portfelje koji su sačinjeni samo od rizičnih papira. Možemo zaključiti da mogućnost uzimanja i davanja zajma uz bezrizičnu stopu pomiče granicu efikasnosti od krivulje AMZ na pravac r_f MB.

Pravac r_f MB koji nastaje akcijama svih investitora koji miješaju tržišni portfelj i bezrizične papire naziva se pravcem tržišta kapitala (CML). Matematički on se može opisati pomoću bezrizične stope i povrata tržišnog portfelja:

$$E(r_p) - r_f = \frac{E(r_m) - r_f}{\sigma_m} \sigma_p \quad (8)$$

Jednadžba (8) kaže da je, za portfelj na pravcu tržišta kapitala, očekivana stopa povrata iznad bezrizične stope proporcionalna standardnoj devijaciji tog portfelja. Nagib pravca tržišta kapitala naziva se "cijenom rizika". Iz izraza (8) se vidi da je nagib jednak premiji za rizik tržišnog portfelja $E(r_m) - r_f$ podijeljenoj s rizikom tržišnog portfelja σ_m . Prema tome, cijena rizika je dodatni očekivani povrat za svaku dodatnu jedinicu rizika, ili alternativno, nagrada po jedinici rizika⁹. Treba uočiti da pravac tržišta kapitala daje vezu između rizika i povrata i mjeru rizika efikasnih portfelja, a to su portfelji na CML. Ona pokazuje da je odgovarajuća mjera rizika efikasnog portfelja standardna devijacija povrata portfelja σ_p . CML također pokazuje da će postojati linearna veza između rizika mjenenog standardnom devijacijom i očekivanog povrata za te efikasne portfelje.

9) Istraživanje Ibbotsona i Sinquefelda (prema Fuller & Farrell: *Modern Investment and Security Analysis*, Mc Graw-Hill, New York, 1987. str. 462.) za razdoblje od 1926-1982. godine dalo je grubu ocjenu moguće cijene rizika u tih 56 godina za tržište vrijednosnih papira u SAD. Povrat na S&P 500 u tom razdoblju bio je 9,1%, a standardna devijacija oko 22%. Ako se kao aproksimacija bezrizične stope uzme 3% kamatna stopa na državne obveznice, dobije se nagib krivulje (8) od 0,28. Prema tome, za svakih dodatnih 1% rizika, investitori su zaradili dodatnih 0,28 povrata u razdoblju 1926-1982. godine.

3.2. Pravac tržišta vrijednosnih papira

Vidjeli smo da CML pokazuje rizik i vezu između rizika i povrata za efikasne portfelje, ali ne i za druge portfelje i individualne vrijednosne papire. Do toga dolazi zato što su ti portfelji i vrijednosni papiri neefikasni jer se nalaze ispod CML. Zato standardna devijacija povrata nije odgovarajuća mjera rizika neefikasnih portfelja i individualnih vrijednosnih papira. Naime, postoji komponenta u riziku kao cjelini koja je nepotrebna, pa se može diverzificirati i tržište je neće plaćati.

Objašnjenje pravca tržišta vrijednosnih papira koju je razvio Sharpe možemo započeti postavkom, da jedini rizični portfelj koji investitor želi posjedovati je tržišni portfelj. Prema tome, za pojedinačni vrijednosni papir, mjera rizika koja nas interesira je dodatni rizik koji vrijednosni papir dodaje riziku tržišnog portfelja. Ako izoliramo jedan vrijednosni papir iz tržišnog portfelja, njegov granični doprinos varijanci tržišnog portfelja može se izraziti kao kovarijanca povrata vrijednosnog papira i povrata tržišnog portfelja. To znači da je za i -ti vrijednosni papir relevantna mjera rizika σ_{im} . Da bi standardizirali ovu mjeru, možemo ju podijeliti sa standardnom devijacijom tržišnog portfelja čime dobijemo sistematski rizik vrijednosnog papira. Ako ovaj izraz koristimo kao mjeru rizika, možemo pokazati da očekivana stopa povrata $E(r_i)$ vrijednosnog papira i mora zadovoljiti jednadžbu:

$$E(r_i) - r_f = \frac{E(r_m) - r_f}{\sigma_m} \sigma_{im} / \sigma_m \quad (9)$$

Jednadžba (9) je slična jednadžbi (8) za CML utoliko što je očekivani povrat iznad bezrizične stope proporcionalan tržišnoj cijeni rizika, ali se razlikuje u pogledu mjerila rizika. Za efikasne i perfektno diverzificirane portfelje koji su na CML jednadžba (8) pokazuje da će ukupan rizik koji je mjereno standardnom devijacijom biti nagrađen. Nasuprot tome, jednadžba (9) pokazuje da za neefikasne portfelje ispod pravca tržišta kapitala, tržišna cijena rizika nagrađuje samo sistematsku komponentu cjelokupnog rizika. Druga komponenta rizika neefikasnog portfelja, koja je poznata kao specifični rizik, nezavisna je od fluktuacija u tržišnom povratu i zato se može diverzificirati. Budući da investitori mogu lako eliminirati ovu komponentu rizika, a ipak održati nepromijenjen povrat, tržište to neće nagraditi. Kao posljedica toga, viši povrat bit će povezani samo s višim sistematskim rizikom. Jednadžba (9) se može napisati i ova-

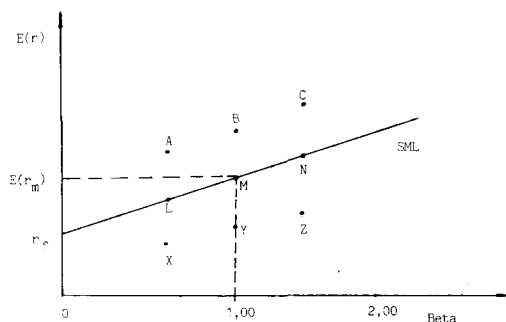
$$E(r_i) - r_f = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2} [E(r_m) - r_f] \quad (10)$$

Prvi član na desnoj strani jednadžbe je koeficijent beta vrijednosnog papira, tako da jednadžbu (10) možemo napisati:

$$E(r_i) = r_f + \beta_i [E(r_m) - r_f] \quad (11)$$

Ako se jednadžba za pravac tržišta vrijednosnih papira nacrtat u koordinatnom sistemu dobije se pravac kao na slici 3.

Slika 3. Pravac tržišta vrijednosnih papira



Na ordinati je nanesen očekivani povrat, a na apscisi beta umjesto standardne devijacije kao mjera rizika. Pravac je određen povratom na bezrizičnu imovinu, koja po definiciji ima beta jednak nuli, i očekivanim povratom tržišta kao cjeline, koji ima beta jednak 1 po definiciji. U ravnoteži, svi vrijednosni papiri i portfelji, efikasni ili neefikasni, bit će na pravcu tržišta vrijednosnih papira. Budući da se očekuje da svi vrijednosni papiri budu na SML, on predstavlja direktan i prikladan način za određivanje očekivanog povrata vrijednosnih papira. Svaka razina koeficijenta beta može se smatrati da predstavlja klasu rizika, a za sve vrijednosne papire koji dolaze u tu klasu rizika očekuje se da ostvare povrat koji odgovara datoj klasi. Ako znamo beta koeficijent datog vrijednosnog papira, možemo direktno koristiti izraz za SML da bi dobili očekivani povrat, ili to možemo na temelju grafičkog prikaza SML.

Interesantno je da se pravac tržišta vrijednosnih papira može koristiti za klasificiranje vrijednosnih papira. Vrijednosni papiri čiji beta je veći od 1, koji se nalaze u gornjem dijelu pravca, mogu se klasificirati kao agresivni, dok se vrijednosni papiri s beta koeficijentom manjim od 1 mogu klasificirati kao defanzivni. Od agresivnih vrijednosnih papira može se očekivati da ostvare iznadprosječne povrate, dok se može očekivati da defanzivni vrijednosni papiri ostvare ispodprosječne povrate.

Pravac tržišta vrijednosnih papira također daje okvir za vrednovanje relativne privlačnosti vrijednosnih papira. Vidjeli smo da se od vrijednosnih papira s visokim rizikom očekuje da ponude visoke povrate na osnovu svoje razine rizika. Pitanje je samo, da li oni nude povrate manje ili više nego proporcionalne svom riziku? Obratno, od vrijednosnih papira niskog rizika se očekuje da daju niže povrate. Opet je pitanje da li nude povrate manje ili više nego proporcionalne svom riziku?

Slika 3. prikazuje kako pravac tržišta vrijednosnih papira daje eksplicitno okvir ove procjene. Slika pokazuje pravac tržišta s devet vrijednosnih papira nacrtanih oko i na pravcu. Vrijednosni papiri A, B i C su iznad pravca, X, Y, i Z su ispod pravca. Papiri L, M i N su na pravcu. U isto vrijeme papiri A, L i X su nacrtani kod beta od 0,8, B, M i Y kod beta 1, a C, N i Z kod beta 1.2. Prema tome, svaki od ova tri skupa vrijednosnih papira nalazi se u istoj klasi rizika, a ove klase predstavljaju nizak, srednji i visok rizik.

U kontekstu pravca tržišta papira, papiri koji se nalaze iznad pravca su vjerojatno podcjenjeni (privlačni), jer nude viši očekivani povrat od vrijednosnih papira sličnog rizika. Cijene vrijednosnih papira A, B i C su preniske, pa iz izraza za stopu povrata (12) vidimo da one moraju rasti, tako da im poraste nazivnik da bi se smanjio potrebni povrat vrijednosnog papira:

$$E(r_i) = \frac{E(P_i) - P_0 + \text{Div}}{P_0} \quad (12)$$

S druge strane papir je precijenjen (neprivlačan) kada se očekuje da proizvede niži povrat od papira koji imaju isti rizik. Takvi su vrijednosni papiri X, Y i Z koji su nacrtani ispod pravca i precijenjeni su u odnosu na svoju razinu koeficijenta beta. Iz izraza za povrat vidimo da njihova cijena treba pasti, što će dovesti do ispodprosječnih rezultata. Slika 3. ujedno pokazuje da su vrijednosni papiri L, M i N pravilno vrednovani, jer nude povrat koji je u skladu s njihovim stupnjem rizika.

Postoje tri osnovna razloga zbog kojih se može dogoditi da cijene nisu pravilno određene na tržištu vrijednosnih papira. Prvi razlog su troškovi transakcija koji mogu smanjiti pobude investitora da korigiraju manja odstupanja od SML. Drugo, investitori koji moraju plaćati porez nisu skloni prodavati precijenjene vrijednosne papire uz dobitak na kapitalu ako to uvjetuje rast poreza. Treće, imperfektne informacije mogu utjecati na vrednovanje vrijednosnih papira. Neki investitori su slabije informirani od drugih, pa ne traže situacije kada su vrijednosni papiri podcjenjeni

i ne koriste ovu mogućnost. Zbog toga se ne može očekivati da svi vrijednosni papiri leže točno na SML. Zato je u stvarnosti SML pojas, a ne pravac. Širina ovog pojasa ovisi direktno o imperfektnosti tržišta vrijednosnih papira.

4. ARBITRAŽNA TEORIJA ODREĐIVANJA CIJENA KAPITALA (APT¹⁰)

Ross¹¹ je razvio alternativni model ravnoteže na tržištu vrijednosnih papira. Poznat je kao arbitražna teorija cijena (APT) i ne ovisi o pojmu tržišnog portfelja. To je model koji povrate utvrđuje iz svojstava procesa koji generira povrate vrijednosnih papira, i koristi arbitražnu teoriju cijena za definiranje ravnoteže.

ATP model se temelji na slijedećim pretpostavkama:

- investitori imaju homogena očekivanja,
- investitori nastoje maksimizirati korisnost i pri tom imaju averziju prema riziku,
- tržišta su perfektna tako da faktori kao troškovi transakcija nisu bitni,
- povrati vrijednosnih papira se generiraju prema tzv. modelu faktora.

Ova zadnja pretpostavka polazi od toga da postoje faktori koji utječu na povrate vrijednosnih papira. Primjeri tih faktora su ekonomske varijable kao, na primjer, realni ekonomski rast i inflacija, te financijski faktori kao dividende i struktura kapitala. Uz ove pretpostavke Ross koristi arbitražni argument da bi razvio model ravnotežnih cijena. Konačan oblik odnosa između rizika i povrata dobiven ovom teorijom je:

$$E(r_i) = r_z + b_{i1} [E(r_1) - r_z] + b_{i2} [E(r_2) - r_z + \dots] \quad (13)$$

Veza između rizika i povrata je linearna. Budući da APT ne pretpostavlja mogućnost uzimanja i davanja po vlastitoj volji uz bezrizičnu stopu, r_z , koji se direktno dobije u ovom modelu, mogao bi predstavljati bezrizični povrat. Član $[E(r_i) - r_z]$ predstavlja premiju

za rizik koji je povezan s datim faktorom te se može alternativno pisati simbolom λ . Koeficijent b mjeri reakciju vrijednosnog papira na promjenu određenog faktora. Ako pretpostavimo da postoji samo jedan faktor koji određuje povrate na vrijednosni papir, osnovna APT jednadžba postaje slična po obliku pravcu tržišta vrijednosnih papira:

$$E(r_i) = r_z + b_i \lambda \quad (14)$$

Uočimo da, ukoliko bi tržišni portfelj bio jedini faktor koji utječe na povrat vrijednosnog papira, izraz (14) bio bi indentičan pravcu tržišta vrijednosnih papira. Međutim, tržišni portfelj ne igra neku posebnu ulogu u APT — on može ali i ne mora biti jedan od faktora koji utječu na povrat papira.

Premda je APT teoretski privlačan model ravnoteže na tržištu kapitala, glavna prepreka njegove primjene je određivanje faktora koji ulaze u model. Sam APT model ne daje bilo kakvu osnovu identificiranja tih faktora. Važni faktori mogu biti neki od onih koji su prethodno spomenuti. Može se reći da među tim faktorima treba biti barem utjecaj tržišta i vjerovatno manje od 10 drugih značajnih faktora. Identifikacija ovih faktora je stvar empirijskih istraživanja.

5. UMJESTO ZAKLJUČKA

Empirijsko testiranje¹² modela određivanja cijena kapitala u privredi SAD pokazalo je da postoji sistematska veza između koeficijenta beta i povrata, te da je beta dobra mjera rizika. Istraživanja raznih načina specificiranja CAPM potvrdila su konzistentnost empirijskih nalaza s tim specificacijama. Jedino je intercept bio uvijek veći od njegove očekivane vrijednosti, a to je bezrizična stopa. Ocijena empirijskih dokaza APT modela dala je rezultate koji obećavaju, ali se ne može zaključiti o superiornosti APT modela u objašnjavanju povrata od vrijednosnih papira. Međutim, može se na osnovu tih istraživanja zaključiti da postoji proces uravnoteženja na tržištu, a CAPM daje relativno dobar opis kako se taj proces odvija.

10) engl. the arbitrage pricing theory

11) Ross, S.: Return, and Arbitrage. in Friend and Bickler, eds., Risk and Return in Finance, Ballinger, Cambridge 1976.

12) Fuller, R.J. and Farrell, J.L. Modern Investments and Security Analysis, Mc Graw-Hill, New York 1987, pp. 478-500.

LITERATURA:

1. *Fuller, R.J. and Farrell, J.L.*: Modern Investments and Security Analysis, Mc Graw-Hill, New York, 1987.
2. *Lintner, J.*: Security Prices, Risk, and Maximal Gains from Diversification, *Journal of Finance*, vol. 20, no. 12, December 1965, pp. 587-615.
3. *Markowitz, H.M.*: Portfolio Selection, *Journal of Finance*, vol. 7, no. 1., March 1952 77-91.
4. *Mossin, J.*: Equilibrium in Capital Asset Market, *Econometrica*, vol. 34, no. 4, October 1966.
5. *Ross, S.*: Return, Risk and Arbitrage. in Friend and Bicklser, eds., *Risk and Return in Finance*, Ballinger, Cambridge, 1976.
6. *Scharpe, W.F.*: Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk, *Journal of Finance*, vo. 19, no. 3. September 1964, pp 425-442.

Branko Novak, Ph.D.

Summary

SECURITIES AND CAPITAL MARKET THEORY

This paper starts with a definition of return and risk portfolio securities, followed by a description of Markowitz's theory of portfolios. Capital and security market lines are especially looked at in describing the capital asset pricing model. Besides this model, the arbitrage pricing theory is also discussed. Finally the author points out that both theories require considerable empirical verification, especially the capital asset pricing model.