

Doc. dr Milica Radović¹
Dr Vladimir Vračarić²
Fakultet za pravne i poslovne studije
„Dr Lazar Vrktić“, Novi Sad

UDK 339.7
Originalni naučni rad
Primljen: 15. 10. 2012.
Odobren: 15.12. 2012.

PRIMENA BETA KOEFICIJENTA NA TRŽIŠTU KAPITALA U SRBIJI

REZIME: Cilj ovog rada je analiza primene beta koeficijenta na tržištu kapitala u Srbiji. U radu su izložene osnovne postavke savremene porfolio teorije zasnovane na skupu efikasnog portfolija, linija tržišta kapitala, rizik portfolija i model vrednovanja kapitala. U savremenoj portfolio teoriji veliki značaj u odabiru akcije ima beta koeficijent. Autori su pošli od prepostavke da se osetljivost prinosa finansijskog instrumenta u odnosu na prinos tržišnog portfolija može primeniti na tržište kapitala u Srbiji. Rezultati beta koeficijenta za proizvoljno odabrane akcije na osnovu procentualnih promena cena i procentualnih promena indeksa Belex15 i BELEXline u periodu od 15. juna 2009. do 14. juna 2010. godine potvrđuju da je izračunavanje beta koeficijenta i njegova primena značajna pri donošenju investicionih odluka na nerazvijenom tržištu.

KLJUČNE REČI: *tržište kapitala, beta koeficijent, tehnička analiza, prinos, rizik.*

Uvod

Beta koeficijent je najpoznatija mera sistematskog rizika i predstavlja relativnu meru osetljivosti prinosa aktive na promene u prinosu tržišnog portfolija, tj. meri relativno odstupanje cene HOV u odnosu na referentni tržišni prosek.

Teorijske osnove savremenoj portfolio teoriji postavio je Harry Markowitz 1952. godine modelom očekivane stope prinosa i rizika portfolija. U osnovi, teorija polazi od mogućeg rizika i smatra da investitor od dve investicione alternative jednako očekivanih prinosa bira onu koja ima niži rizik i uvršćuje ga u svoj portfolio.

Rizik investiranja

Sama reč rizik potiče od italijanske reči „risicare“, koja znači „usuditi se“. Prema tome, rizik predstavlja izbor, a ne sudbinu. Aktivnosti koje preduzimamo zavise od

¹ e-mail: mizrad@eunet.rs.

² vvracaric@yahoo.com.

toga koliko smo smeli pri odabiru i koji nivo rizika smo spremni da preuzmemos.

Rizik se uopšteno definiše kao neizvesnost budućeg ishoda. On je, po nekim teoretičarima, ekvivalentan pojmu neizvesnost, koji podrazumeva da profit nije unapred poznat sa apsolutnom izvesnošću, ali su zato poznate mogućnosti investiranja (mogući profit) i njima odgovarajuće verovatnoće. Pored pojma neizvesnost, u svakoj od definicija rizika nailazimo i na pojam gubitak. Jer, kada je rizik prisutan, postoji bar dva moguća ishoda, a najmanje jedan od njih je nepoželjan.

Mnogi rizici investiranja su međusobno vrlo usko povezani i nije uvek moguće pouzdano odrediti gde prestaje jedna vrsta rizika, a gde počinje druga. Iz tog razloga, osnovni cilj svakog investitora je: naučiti da prepozna i minimizuje rizik.

Kod donošenja odluke cilj je da se izabere najbolja alternativa. Uzimaju se u obzir i prednosti i nedostaci, a pri tome izabrana alternativa ne mora da bude baš ona koja nosi najmanji rizik. Naprotiv, može se izabrati i alternativa sa najvećim rizikom, ako ona pruža odgovarajuće prednosti. Izbor alternative je veoma složen problem. Izbor zavisi od mogućih alternativa, posledica, vrednosti, činjenica uzetih u obzir za vreme donošenja odluke i primenjenih metoda.

Portfolio teorija

Zbog neizvesnosti koje sa sobom nosi investiranje na tržištu kapitala, po pravilu, ne ulaze se u jedan finansijski instrument, jer je u tom slučaju koncentracija rizika izuzetno velika. Zbog toga se formira portfolio, odnosno više različitih finansijskih instrumenata. *Portfolio* je, dakle, skup različitih finansijskih instrumenata pomoću koga investitori diversifikuju svoja ulaganja, što dovodi do smanjenja rizika ulaganja. U portfoliju se posmatra prinos i rizik finansijskih instrumenata, a ne samo performanse jednog finansijskog instrumenta.

Portfolio teorija omogućava izbor različitih finansijskih instrumenata, čija će kombinacija dati najbolji prinos za dati rizik. Izbor portfolija će zavisiti od postavljenog cilja za prinos i rizik, odnosno težnja je da se formira *efikasan portfolio* [J. Rutherford, 1985: 202]. Portfolio finansijskih instrumenata je efikasan ako nijedan drugi portfolio ne obezbeđuje viši očekivani prinos uz isti ili niži rizik, odnosno ako ne obezbeđuje niži rizik uz isti ili viši očekivani prinos.

Očekivani prinos portfolija računa se po formuli:

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

gde je:

- x_i – učešće hartije od vrednosti u strukturi portfolija;
- $E(r_i)$ – očekivani prinos pojedinačnog finansijskog instrumenta.

Rizik portfolija finansijskih instrumenata meri se varijansom ili standardnom devijacijom portfolija. Da bismo izračunali varijansu portfolija treba da poznajemo varijansu svakog finansijskog instrumenta u portfoliju, kao i uzajamni odnos očekivanog prinosa svakog instrumenta, tzv. koeficijent korelacije ili kovarijansa.

Dakle, varijansa portfolija se računa kao suma proizvoda vrednosti kovarijansi akcija i pripadajućih portfolio pondera:

$$V_p = \sum_{i=1}^n x_i^2 V_i + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j Cov_{ij}$$

Standardna devijacija portfolija predstavlja kvadratni koren varijanse, pa je formula:

$$\delta_p = \sqrt{V_p}$$

gde je:

- x_i – ponder pojedinačne hartije od vrednosti u portfoliju;
- V_i – varijansa stope očekivanog prinosa hartije i ;
- Cov_{ij} – kovarijansa stopa prinosa hartija i i j .

Kovarijansa predstavlja odnos smerova kretanja prinosa instrumenata i jednaka je proizvodu standardnih devijacija prinosa instrumenata portfolija i koeficijenta korelacije. Dakle, formula je:

$$Cov(r_A r_B) = \delta_A \delta_B \rho_{AB}$$

gde je:

- δ_A – standardna devijacija akcije A;
- δ_B – standardna devijacija akcije B;
- ρ_{AB} – koeficijent korelacije akcija A i B.

Koeficijent korelacije [http://sr.wikipedia.org] je mera zajedničkog variranja dve ili više varijabli i stepena njihove povezanosti. On pokazuje da li postoji povezanost između varijabli, kao i kvalitet povezanosti. Pozitivna korelacija je ako porast mera jedne varijable prati porast mera druge. Negativna povezanost postoji ako porast jedne varijable prati opadanje druge.³

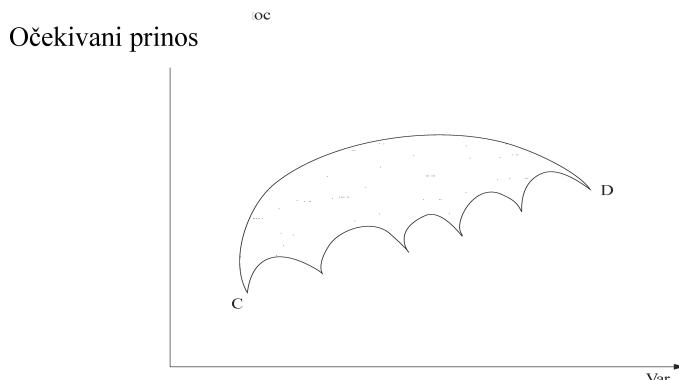
Iz navedenih formula možemo uočiti da svako dodavanje novog instrumenta u portfolio dodatno otežava izračunavanje stope prinosa portfolija, odnosno zaključujemo da je to jedan vrlo složen i dugotrajan proces.

³ Ovaj koeficijent je ograničen i kreće se u intervalu (-1, +1). Koeficijent +1 ukazuje na perfektnu pozitivnu korelaciju, tj. prinos akcija varira na identičan način. Koeficijent korelacije -1 ukazuje na perfektnu negativnu korelaciju, tj. prinosi akcija variraju u suprotnim smerovima. Što je koeficijent korelacije bliži nuli, prinosi imaju težnju da ne budu u korelaciji.

Jedan od portfolio modela razvio je Harry Markowitz 1952. god. On je pokazao da je varijansa stope prinosa portfolija ujedno i mera rizika portfolija uz određeni skup realnih pretpostavki. Razvijajući matematički model varijanse prinosa portfolija, Markowitz je ukazao ne samo na značaj diversifikacije, već i na način na koji se diversifikacija efikasno izvodi.

Skup efikasnih portfolija

Pri formiranju portfolija, čak i onog od samo dva elementa, broj mogućih kombinacija dobijenih variranjem proporcija ulaganja u dva elementa bio bi beskonačno velik. Ukoliko dvoelementni portfolio dopunimo samo još jednom hartijom, broj kalkulacija očekivanog prinosa i rizika takvog portfolija bio bi gotovo beskrajan. Ipak, takav odabir mora biti izведен u cilju identifikacije najpoželjnijeg portfolija.



Slika 1. Skup mogućih i efikasnih portfolija [izvor: Šoškić, 2007: 138]

Rešenje ovog problema nalazimo u *teoremi skupa efikasnih portfolija (efficient set theorem)*, koja upućuje na analizu samo podskupa skupa mogućih rešenja koja ispunjavaju uslove efikasnosti. Prema toj teoremi, investitor će izabrati optimalan portfolio tako da on obezbeđuje:

- maksimalni očekivani prinos za dati nivo rizika; i
- minimalni rizik za dati nivo očekivanog prinosa.

Skup mogućih portfolija grafički se predstavlja kao oblast koja podseća na oblik kišobrana, kod koje je broj „špiceva“ jednak broju hartija od vrednosti koje su uvrštene u portfolio. Gornja granica te oblasti, predstavljena krivom CD na slici 1, predstavlja skup efikasnog portfolija koji je determinisan zadovoljavanjem oba uslova prethodno navedene teoreme. Oblasat unutar kišobrana na slici 1 predstavlja oblast mogućih portfolija.

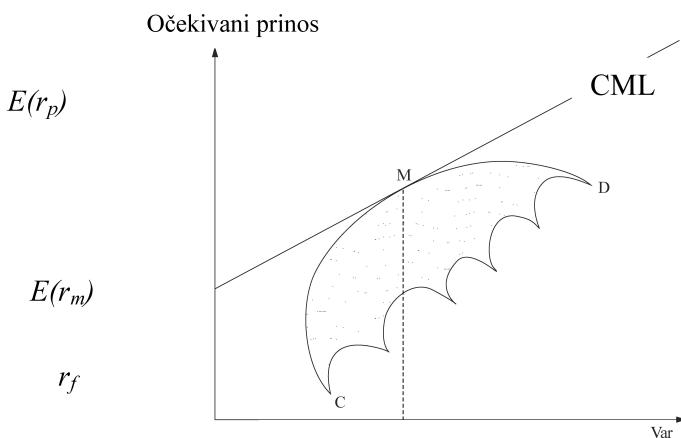
Linija tržišta kapitala (CML)

U realnom tržišnom okruženju moguće je ulaganje sredstava i u bezrizične investicije. Tipičan primer su bankarski krediti sa unapred dogovorenom kamatnom stopom. U tom slučaju očekivani prinos je jednak stvarnom prinosu, te je standardno odstupanje nula. S obzirom na to, skup efikasnih portfolija koji se tom prilikom formira je linearan, odnosno predstavljen je pravom koja se naziva tržišna linija portfolija ili skraćeno CML (*Capital Market Line*). Ta prava tangentno se dodiruje sa efikasnim skupom akcija, što je prikazano na slici 2.

Prava CML predstavlja skup efikasnih portfolija, strukturiranih kombinovanjem rizične i bezrizične aktive. Povlači se iz tačke koja označava stopu prinosa državne obveznice (r_f), a u tački M tangentno se dodiruje sa efikasnim skupom akcija. Nagib te prave se računa po sledećem obrascu:

$$\frac{E(r_M) - r_f}{\delta_M}$$

i predstavlja dodatni iznos očekivanog prinosa ostvarenog jediničnim uvećanjem rizika.⁴



Slika 2. Linija tržišta kapitala (CML) [izvor: Krneta, S., 2006: 49]

⁴ Gde su: $E(r_M)$ i δ_M očekivani prinos i rizik tržišnog portfolija, r_F je nerizični prinos (*risk-free*). Da bismo dočarali ovaj obrazac, poslužićemo se primerom u kome je $E(r_M) = 16\%$, $\delta_M = 3\%$ i $r_F = 10\%$. Dakle, nagib prave će iznositi +2, što govori da će za svakih 1% preuzetog rizika investitor biti nagrađen sa dodatnih 2% iznad nerizičnog prinosa.

Očekivani prinos efikasnog portfolija koji leži na pravi CML predstavljamo izrazom:

$$E(r_{pM}) = r_f + \frac{E(r_M) - r_f}{\delta_M} \delta_{pM}$$

gde je:

- $E(r_{pM})$ – očekivani prinos portfolija M;
- r_f – nerizičan prinos;
- $E(r_M)$ – očekivani prinos tržišnog portfolija;
- δ_M – rizik tržišnog portfolija;
- δ_{pM} – rizik efikasnog portfolija M.

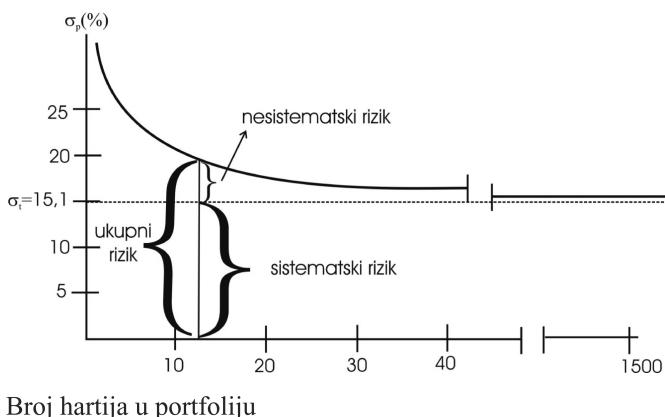
CML usmerava formiranje jedinstvenog portfolija rizičnih elemenata – portfolija M. Shodno tome, portfolio M je najbolji mogući rizični portfolio. Za manji rizik, veću sigurnost, kupovaće se nerizični instrumenti za veći deo aktive, a manji deo će se ulagati u rizične elemente, locirane na potezu r_f – M. Za veći rizik rezervisan je drugi deo prave, od tačke M ka severoistoku.

Rizik portfolija

Formiranje portfolija finansijskih instrumenata omogućava diversifikaciju i smanjenje ukupnog rizika u odnosu na ulaganje u pojedinačne finansijske instrumente.

Rizik ulaganja u hartije od vrednosti na tržištu kapitala sadrži sistematski i nesistematski rizik. Totalni (ukupni) rizik predstavlja ukupni varijabilitet stopâ prinosa posmatrane aktive i meri se standardnom devijacijom stopâ prinosa. Sistematski (tržišni) rizik obuhvata ukupne tržišne rizike, tj. rizike koji su od uticaja na sve hartije od vrednosti: inflatorni rizik, kamatni rizik, rizik deviznog kursa i sl. Ovaj rizik se ne može otkloniti diversifikacijom. Deo rizika koji predstavlja razliku između totalnog i sistemskog rizika nazivamo nesistematski rizik. To je rizik koji je vezan za pojedinačne hartije od vrednosti i pojedinačne kompanije koje ih emituju. Ovaj rizik se može smanjiti diversifikacijom.⁵ On može da se odnosi na poslovni rizik, rizik nelikvidnosti, rizik neplaćanja, štrajkove, promene u menadžmentu i sl.

⁵ Diversifikacijom portfolija investitor izbegava da preuzme isuviše veliki totalni rizik pojedine HOV, već podjednako snosi rizik svih HOV na tržištu – kombinacija HOV čiji se prinosi kreću u različitim smerovima.



Slika 3. Uticaj veličine portfolija na kretanje rizika portfolija [izvor: Šoškić, 2007: 120]

Tradicionalni pristup diversifikaciji podrazumeva investiranje u veći broj različitih hartija od vrednosti. Diversifikacija portfolija utiče na smanjenje rizika, ali je važno uočiti da porast broja hartija od vrednosti u portfoliju približava njegov rizik tržišnom. Ali ni portfolio sa najvećim brojem hartija od vrednosti u svom sastavu ne bi spustio rizik ispod nivoa tržišnog rizika. Dakle, diversifikacijom se može eliminisati deo rizika koji se odnosi na tržište u celini (Šoškić, 2007: 119).

Doprinos svakog finansijskog instrumenta ukupnom riziku portfolija meri se senzitivnošću njegovog prinosa u odnosu na prinos tržišnog portfolija. *Senzitivnost* predstavlja stepen promene prinosa jednog finansijskog instrumenta ako se menja prinos portfolija u koji je on uključen. Ta osetljivost prinosa pojedinačnog instrumenta na prinos portfolija meri se beta koeficijentom – β . Dakle, ovaj koeficijent izražava rizičnost finansijskog instrumenta u odnosu na tržišni rizik.

Posedovanje tržišnog portfolija i efekti tog posedovanja na prinos i rizik investitora usmereni su na pokušaj formiranja cene rizika. Zadatak je da se utvrdi koliko veći prinos donosi ulaganje u rizične finansijske instrumente u okviru tržišnog portfolija u odnosu na držanje nerizičnih finansijskih instrumenata, kao i kakva kombinacija rizičnih i nerizičnih finansijskih instrumenata u portfoliju donosi optimalan prinos u odnosu na ukupan rizik portfolija. Prvi model koji je pokušao sa merenjem odnosa rizika i prinosa finansijskih instrumenata je model cene kapitala aktive, tzv. *Capital Asset Pricing Model (CAPM)*.

Model vrednovanja kapitala – CAPM (*Capital Asset Pricing Model*)

Model vrednovanja kapitala je ekonomski teorija koja opisuje odnos između rizika i očekivanog prinosa na hartije od vrednosti i predstavlja model vrednovanja rizičnih hartija od vrednosti. Pretežno se odnosi na individualne hartije od vrednosti i

njihovo ravnotežno stanje odnosa rizika i prinosa. Model omogućava da odredimo korektnu cenu investicije, a pod korektnom cenom podrazumevamo cenu koja ne daje mogućnost arbitražne zarade.⁶ Suština modela je u jednostavnoj logici da kapital na istom nivou sistematskog rizika mora imati istu očekivanu stopu prinosa.

CAPM prepostavlja da je optimalan onaj portfolio u kome investitor sa averzijom prema riziku kombinuje tržišni portfolio sa nerizičnim portfoliom (uz prepostavku da je nesistematski rizik u potpunosti diversifikovan) (Vasiljević, 1999: 69). Preko tržišnog portfolija investitor održava nivo rizika konstantnim, a prinos ukupnog portfolija povećava, odnosno smanjuje kombinovanjem obima nerizične finansijske aktive.

Model vrednovanja kapitala bazira se na nekoliko prepostavki kako bi se pojednostavila stvarnost i kako bi se investitori razlikovali samo u pogledu raspoloživih sredstava za ulaganje i odnosa prema riziku. CAPM prepostavlja:

- savršenu konkureniju, što znači da nijedan investitor pojedinačno ne može uticati na cene hartija od vrednosti;
- svi ulagači imaju jednak vreme ulaganja;
- svi investitori raspolažu istim informacijama o performansama akcija, odnosno o bonitetu njihovih emitentata;
- ne postoji tržišna ograničenja u smislu ulaganja, transakcionalih troškova, provizija, poreza na dividende i kamate i sl.;
- postoji nerizična imovina i investitori mogu pozajmiti ili dati u zajam neograničenu količinu te vrste imovine po konstantnoj stopi;
- svi investitori teže da izgrade portfolio na granici efikasnosti;
- svi ulagači imaju homogena očekivanja o prinosu na imovinu jer se prepostavlja da svi imaju iste očekivane prinose, standardne devijacije i korelacije prilikom izvođenja efikasne granice i izgradnje optimalnog portfolija.

Ovaj model polazi od toga da će investitor očekivati veću stopu povraćaja uloženog kapitala nego što mu to obezbeđuje ulaganje u nerizične plasmane.⁷ Uvođenjem u analizu nerizičnih plasmana CAPM traženu stopu prinosa na neku aktivu određuje kao zbir dveju komponenti: nerizične stope prinosa (*risk-free rate*) i premije na rizik, koja je u funkciji beta koeficijenta. Premija na rizik je višak prinosa iznad nerizične stope povraćaja koji investitori očekuju kao kompenzaciju za ulaganje u rizičnije plasmane. Na osnovu ovoga, CAPM traženu stopu prinosa prikazuje sledećom relacijom:

⁶ U ekonomiji i finansijama arbitraža podrazumeva iskorišćavanje cenovne razlike između dva ili više tržišta. Šta to konkretno znači? Trgovci mogu ostvariti velike zarade ako istovremeno kupuju jeftiniji, a prodaju skuplji ugovor. Razlika u ceni je mali deo dolara, ali ti trgovci trguju istovremeno velikim brojem ugovora pa zbog toga ostvaruju značajne rezultate. Veliki broj trgovaca u istom trenutku donosi iste odluke, pa njihova kupovina ili prodaja može izazvati promene na tržištima na kojima trguju. Pojednostavljenno, to su transakcije koje donose profit, ali bez rizika.

⁷ Nerizične plasmane čine ulaganja u hartije od vrednosti koje emituje država.

$$E(r_{pA}) = r_f + (E(r_M) - r_f) * \beta_A$$

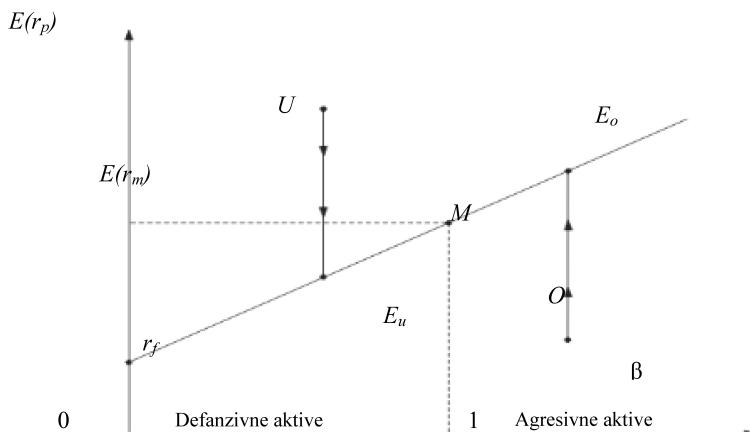
gde je:

- $E(r_{pA})$ – očekivani prinos određene akcije A;
- r_f – nerizična stopa prinosa;
- $(E(r_M) - r_f)$ – premija rizika (oč. pr. tr. portfolija – nerizična stopa prinosa);
- β_A – beta koeficijent određene akcije.

Na osnovu ove relacije lako se može zaključiti da je pri određivanju tražene stope prinosa centralni problem procena beta koeficijenta.

CAPM, dakle, opisuje odnos u kome je očekivana stopa prinosa aktive linearna funkcija sistematskog rizika aktive izraženog preko β koeficijenta, tj. hartije sa većom betom obezbeđuju veći prinos, i obrnuto (slika 4).

Na slici 4 vertikalne linije na grafikonu predstavljaju posebnu klasu rizika na specifičnom nivou vrednosti β koeficijenta. Kada imamo situaciju cenovne ravnoteže⁸ očekivana stopa prinosa određene hartije od vrednosti i nivo njenog β koeficijenta trebalo bi da se nalaze na liniji SARM u obliku jedne tačke. Ako su hartije od vrednosti potcenjene ili precenjene, ta tačka će se nalaziti van linije SARM, ali će biti pod uticajem ponude i tražnje i imaće tendenciju dolaska na tu liniju.



Slika 4. Model vrednovanja kapitala – CAPM [izvor: Šoškić, 2007: 203]

Na slici 4 uočavamo dve aktive,⁹ U i O. Ako je aktiva precenjena, odnosno ako ima visok β koeficijent za očekivanu stopu njenog prinosa (aktiva O), ona će trpeti pad cene do nivoa koji će obezbediti dovoljno visoku očekivanu stopu prinosa E_o koja je sposobna da kompenzuje visok sistematski rizik koji investitor preuzima kupujući tu

⁸ To je cena koja uravnovežuje ponuđenu i traženu količinu sredstava na tržištu.

⁹ Aktiva može biti hartija od vrednosti, portfolio, nekretnine i sl.

hartiju. Nasuprot tome, ako je aktiva potcenjena, odnosno ako ima nizak β koeficijent za očekivanu stopu prinosa (aktiva U), cena će rasti do nivoa koji će obezbediti tako nisku očekivanu stopu prinosa E_u koja je sposobna da navede transaktora na prodaju uprkos gubitku i niskom sistematskom riziku koga se transaktor lišava prodajući takvu hartiju.

CAPM povezuje očekivanu stopu prinosa sa odgovarajućim nivoom sistematskog rizika izraženog vrednostima β koeficijenta. On, dakle, predstavlja *trade-off* između sistematskog rizika i prinosa i polazi od činjenice da investitor za prihváćeni nivo rizika obezbeđuje sebi odgovarajući prinos.

Na relativno jednostavan način CAPM nam ukazuje na to da se sistematski rizik ne može otkloniti diversifikacijom, da rizične hartije od vrednosti očekuje premija na rizik, tako da veći rizik pruža i veći očekivani prinos na individualne hartije od vrednosti u portfoliju.

Beta koeficijent

Za praktično vrednovanje SARM modela, odnosno za procenu vrednosti očekivane stope prinosa različitih investicija, centralni problem je procena beta koeficijenta. On predstavlja osetljivost prinosa jednog finansijskog instrumenta u odnosu na prinos portfolija.

Matematički, beta koeficijent finansijskog instrumenta je njegova kovarijansa u odnosu na tržišni portfolio, podeljena sa varijansom tržišnog portfolija:

$$\beta_a = \frac{\text{Cov}(r_a, r_p)}{\text{Var}(r_p)}$$

gde je:

- r_a – prinos pojedinačne akcije;
- r_p – prinos tržišnog portfolija;
- $\text{Var}(r_p)$ – varijansa tržišnog portfolija (ukupan rizik tržišnog portfolija).

Dakle, vrednost beta koeficijenta β se izračunava na osnovu podataka o prinosu pojedinačne akcije i prinosu tržišnog portfolija. U zemljama sa razvijenim finansijskim tržištem ti podaci se objavljaju u specijalizovanim časopisima.

Beta je mera sistematskog rizika, odnosno pokazuje koliko ima sistematskog rizika u pojedinoj aktivni u odnosu na prosečnu aktivu koja iznosi 1.¹⁰ Ukoliko je vrednost beta koeficijenta jednaka 1 disperzija prinosa na akcije pojedinačnog preduzeća varira proporcionalno sa disperzijom prinosa tržišnog portfolija. Drugim rečima, akcija ima

¹⁰ Premija na rizik neke aktive zavisi isključivo od njenog sistematskog rizika. Zato što aktive sa velikim beta koeficijentom imaju velike sistematske rizike – imaju i veće očekivane prinose.

jednak stepen sistematskog rizika kao i tržište u celini. Vrednost beta koeficijenta veća od 1 znači da disperzija prinosa akcije varira više nego proporcionalno sa disperzijom tržišnog prinosa, tj. sistematski rizik je veći nego kod tržišta u celini. Ova vrsta akcija često se naziva *agresivna investicija*. Beta manja od 1 znači manji sistematski rizik od tržišnog. Akcije ovog tipa nazivaju se *defanzivnim*. To su aktive koje su manje nestabilne od tržišta. Prinosi tih aktiva su, u proseku, manje apsolutne vrednosti od tržišnih, pa su i premije na rizik manje.

Očekivani prinos finansijskog instrumenta će linearno i pozitivno biti povezan sa visinom beta koeficijenta. Beta ukazuje na očekivanu promenu prinosa instrumenta u odnosu na promenu tržišnog portfolija, ali ona ne ukazuje na to koliko će biti očekivani prinos tog instrumenta. Što je veći beta koeficijent finansijskog instrumenta veći je njegov očekivani prinos. Ako tržišna cena portfolija poraste za 1%, cena finansijskog instrumenta koji ima betu 1,3 raste za dodatnih 1,3%. Beta u rasponu od 0 do 1,0 znači da cena finansijskog instrumenta prati kretanje tržišnog portfolija.

Beta portfolija

Učesnici na tržištu radije investiraju u portfolio akcija nego u pojedinačne akcije, tako da ih više zanima rizik portfolija nego rizik pojedinačnog finansijskog instrumenta, mada je rizik pojedinačnog finansijskog instrumenta neophodan da bi se izračunao rizik portfolija.

Beta portfolija se određuje kao

$$\beta_{\pi} = \sum_{i=1}^n \omega_i \beta_i$$

gde su:

- β_i – beta koeficijenti svake pojedinačne akcije;
- ω_i
- – udeo akcije u portfoliju.

Dakle, beta portfolija je prosek beta instrumenata koji čine portfolio. Jednačina sugerije da portfolio koji sadrži akcije sa visokim beta koeficijentom i sam ima relativno visok beta koeficijent.

Vrednosti beta koeficijenta na tržištu kapitala u Srbiji

Analiziran je beta koeficijent indeksa Beogradske berze i kretanja cena pojedinih akcija, u periodu od 15. juna 2009. do 14. juna 2010. Berzanski indeksi su uvedeni da bi

se utvrdilo opšte stanje na tržištu i precizno prikazale promene cena na tržištu. Indeksii su indikatori opštег kretanja cena na tržištu. Oni ne izražavaju kako će se cene kretati u budućnosti, već pokazuju kako i koliko su se cene promenile u prethodnom periodu. Na beogradskoj berzi postoje dva indeksa: Belex15 i BELEXline. Indeks **Belex15** je indeks petnaest najlikvidnijih akcija Beogradske berze kojima se trguje metodom kontinuiranog trgovanja. **BELEXline** je opšti indeks akcija Beogradske berze, koji se utvrđuje na osnovu kretanja cena 100 akcija koje čine „indeksnu korpu“. Oba indeksa po svim svojim parametrima pripadaju grupi najsofisticiranih berzanskih indeksa u regionu.

Beta koeficijent je izračunat za šest različitih akcija koje pripadaju različitim sektorima. Izbor akcija je izvršen na osnovu likvidnosti akcija i zainteresovanosti investitora u prethodnom periodu, pri čemu se vodilo računa da budu zastupljeni različiti sektori. Izabrani su: beogradska Agrobanka (AGBN), AIK banka iz Niša (AIKB), Sojaprotein iz Bečeja (SJPT), Energoprojekt-holding iz Beograda (ENHL), Alfa-plam iz Vranja (ALFA) i Metalac iz Gornjeg Milanovca (MTLC).

Na osnovu procentnih promena cena akcija i indeksa Beogradske berze, regresionom analizom¹¹ utvrđena je linearna korelacija promene svake pojedinačne akcije sa promenom vrednosti indeksa. Koeficijent nagiba predstavlja beta koeficijent akcije u odnosu na indeks koji se razmatra. Za izračunavanje koeficijenta kolinearnosti korišćena je statistička funkcija LINES koja je ugrađena u EXCEL 2007. Funkcija se aktivira u meniju *Formulas* u podmeniju *More funkcion*, u okviru *Statistical* funkcija.

Podaci o vrednostima indeksa i cenama akcija u periodu od 15. juna 2009. do 14. juna 2010. godine korišćeni su sa sajta Beogradske berze www.belex.rs.

Tabela 1. Beta koeficijenti za odabране akcije

	AIKB	AGBN	SJPT	ENHL	MTLC	ALFA
Belex15	1,06	1,19	0,74	1,14	0,70	0,64
BELEXline	1,31	1,52	0,99	1,47	0,94	0,87

Analiza rezultata

Beta koeficijent AGBN, AIKB i ENHL u odnosu na Belex15 je veći od jedan, dok je beta koeficijent SJPT, MTLC i ALFA manji od 1. Najveću vrednost beta koeficijenta ima AGBN. To znači da se u periodu rasta tržišta može očekivati da će rast AGBN akcija biti najveći. Istovremeno se može očekivati da će akcije SJPT, MTLC i ALFA imati manji rast od proseka tržišta koji je prezentovan indeksom Belex15.

Uočava se da beta koeficijent AGBN ima najveću vrednost i u odnosu na BELEXline,

¹¹ Regresiona analiza je metod kojim se ispituje i utvrđuje zavisnost između dve ili više promenljivih, tj. sagledava se uticaj promene jedne ili više promenljivih na promenu drugih promenljivih. Pri tome imamo x_1, x_2, \dots nezavisne promenljive koje utiču i uslovjavaju veličinu zavisno promenljive y . Nezavisno promenljive se u teoriji eksperimenta nazivaju faktori, a zavisno promenljiva rezultat eksperimenta.

kao i da ALFA ima najmanju vrednost beta koeficijenta u odnosu na BELEXline. To je posledica činjenice da oba indeksa odslikavaju kretanje istog tržišta, samo što Belex15 predstavlja najlikvidnije akcije, a BELEXline obuhvata širu korpu akcija, zbog čega se može očekivati da su rast i volatilnost veći kod indeksa Belex15 nego kod indeksa BELEXline.

Najmanju vrednost beta koeficijenta ima ALFA, i to 0,64 u odnosu na Belex15 i 0,87 u odnosu na BELEXline.

Očekivani prinos neke akcije preko β koeficijenta izražavamo na sledeći način:

$$E(r_{pA}) = r_f + (E(r_M) - r_f) * \beta_A$$

Ovaj izraz omogućava da se beta koeficijent objašnjava sa aspekta premije na rizik, a ne samo sa aspekta sistemskog rizika. Cena rizika finansijskog instrumenta jednaka je proizvodu beta koeficijenta tog instrumenta i prinosa tržišnog portfolija $(E(r_M) - r_f) * \beta_A$.

Polazeći od činjenice da beta koeficijent izražava meru rizika svakog finansijskog instrumenta u odnosu na tržišni rizik, sledi da premija na rizik za ulaganje u finansijski instrument treba da bude proizvod tržišne cene rizika i beta koeficijenta tog finansijskog instrumenta. Beta koeficijent iskazuje osetljivosti prinosa finansijskog instrumenta u odnosu na prinos tržišnog portfolija, a ne na veličinu očekivanog prinosa.

U nastavku ćemo na primeru AGBN i ALFA i očekivanog prinosa tržišta (rasta tržišta) BELEXline od 15% i Belex15 od 30%, izračunati očekivane prinose kod AGBN i ALFA, pri čemu je stopa nerizičnog prinosa $r_f = 6\%$.

Na osnovu datih podataka sledi da:

1. pod pretpostavkom rasta indeksa BELEXline od 15%:

a) na primeru AGBN:

$$r_f = 6\%$$

$$E(r_M) = 15\%$$

$$\beta_A = 1,52$$

Očekivani prinos akcije AGBN jednak je:

$$E(r_{pA}) = 6\% + (15\% - 6\%) * 1,52 = 6\% + 13,68\% = 19,68\%.$$

Premija na rizik ulaganja u AGBN iznosi 13,68%.

b) na primeru ALFA:

$$r_f = 6\%$$

$$E(r_M) = 15\%$$

$$\beta_A = 0,87$$

Očekivani prinos akcije AGBN jednak je:

$$E(r_{pA}) = 6\% + (15\% - 6\%) \times 0,87 = 6\% + 7,83\% = 13,83\%.$$

Premija na rizik ulaganja u ALFA iznosi 7,83%.

2. na primeru rasta tržišta najlikvidnijih akcija, iskazanim rastom indeksa Belex15 od 30%:

- a) ako posmatramo AGBN:

$$r_f = 6\%$$

$$E(r_M) = 30\%$$

$$\beta_A = 1,19$$

Očekivani prinos akcije AGBN jednak je:

$$E(r_{pA}) = 6\% + (30\% - 6\%) \times 1,19 = 6\% + 28,56\% = 34,56\%$$

U ovom slučaju premija na rizik ulaganja u AGBN iznosi 28,56%.

- b) ako posmatramo ALFA:

$$r_f = 6\%$$

$$E(r_M) = 30\%$$

$$\beta_A = 0,64$$

Očekivani prinos akcije AGBN jednak je:

$$E(r_{pA}) = 6\% + (30\% - 6\%) \times 0,64 = 6\% + 15,38\% = 21,36\%.$$

Premija na rizik ulaganja u ALFA u ovom slučaju iznosi 15,38%.

Na osnovu ovog primera možemo zaključiti da pri povećanju prinosa tržišta

- opšteg indeksa u iznosu od 15% imamo da je očekivani prinos AGBN 19,68%, a ALFA 13,83%.
- indeksa Belex15 u iznosu od 30% imamo da je očekivani prinos AGBN 34,56%, a ALFA 21,36%.

Beta koeficijent nam je omogućio da kvantifikujemo premije na rizik ulaganja na primeru konkretnih akcija na Beogradskoj berzi – AGBN i ALFA.

Zaključak

Ulaganje u hartije od vrednosti predstavlja specifičan oblik investicija, gde se sredstva ne ulažu direktno u neku realnu imovinu već u finansijsku aktivan da bi se ostvarili

kapitalna dobit (razlika između prodajne i kupovne cene hartije od vrednosti) i godišnji prinos. Na razvijenim finansijskim tržištima postoji čitav spektar finansijskih instrumenata, sa širokim varijetetom prinosa i rizika koje nose i u koje investitori mogu uložiti sredstva uzimajući u obzir sopstvene preferencije. Štaviše, investitori mogu ulagati istovremeno u veći broj hartija od vrednosti diversificujući tako ulaganje, a samim tim i rizik koji svaka pojedinačna hartija od vrednosti nosi.

Ulaganjem u veći broj hartija od vrednosti smanjuje se i rizik investiranja u najvećoj mogućoj meri. U tu svrhu se sastavlja portfolio hartija od vrednosti, koji će obezbediti ostvarenje najvećeg prinosa u odnosu na postojeći rizik koristeći osnovnu karakteristiku portfolija – diversifikaciju ulaganja, koja dovodi do smanjenja rizika ulaganja. U osnovi diversifikacije je kombinacija dva ili više instrumenata čiji se prinos kreće u različitom smeru, tako da se pojedinačni prinosi kompenzuju držanjem portfolija. Rizik portfolija je manji od rizika svakog instrumenta pojedinačno, koji čini portfolijom.

Kombinovanjem većeg broja hartija od vrednosti u portfoliju smanjuje se rizik, ali to ne može ići u beskonačnost. U početku se rizik smanjuje naglo, da bi sa dostizanjem portfolija od dvadesetak hartija od vrednosti svako dalje dodavanje hartija od vrednosti značilo istovetan rizik. Rizik koji se ne može smanjivati dodavanjem novih hartija od vrednosti u portfolio naziva se sistematski ili tržišni rizik. Taj rizik se ne može izbeći sastavljanjem portfolija od svih hartija od vrednosti koje se nalaze na tržištu iz razloga što su izvori tog rizika promene u ekonomskom, političkom i društvenom okruženju. Rizik koji se može izbeći kombinovanjem većeg broja hartija od vrednosti u portfoliju naziva se nesistematski rizik. Taj rizik je specifičan za konkretnе firme, industrijske sektore ili regionalne oblasti. Stoga se formiranjem dobro izabranog portfolija taj rizik može eliminisati.

Rizik dobro definisanog portfolija zavisi od tržišnog rizika hartije od vrednosti uključene u portfolio. Da bi se odredio rizik portfolija nije potrebno razmišljati koliko je hartija od vrednosti rizična kada se drži samostalno već treba izračunati njen tržišni rizik, tj. koliko je osetljiva na kretanja tržišta. Ova senzitivnost hartija od vrednosti naziva se beta koeficijent ili, skraćeno, beta.

Akcije koje imaju betu veću od 1 fluktuiraju u većoj meri nego tržište, dok akcije sa beta koeficijentom između 0 i 1 imaju blaža pomeranja od kretanja samog tržišta. Samo tržište predstavlja portfolio svih akcija i vrednost njegovog beta koeficijenta, grubo posmatrano, iznosi 1. Vrednost beta koeficijenta važna je zbog korelacije između rizika i prinosa, pa se kod svih akcija koje imaju visok nivo beta koeficijenta može očekivati i veći prinos kao nadoknada investitoru za preuzimanje rizika.

Analiza beta koeficijenta pojedinih akcija na tržištu kapitala pokazala je da akcije AIKB, AGBN i ENHL imaju vrednost bete veću od jedan, dok akcije SJPT, MTLC i ALFA imaju vrednost bete manju od 1. Beta koeficijent omogućava da se izračuna premija na rizik za ulaganje u izabrane akcije u odnosu na tržišni rizik. Beta koeficijent iskazuje osetljivosti prinosa finansijskog instrumenta u odnosu na prinos tržišnog portfolija, a ne na veličinu očekivanog prinosa. Ti rezultati mogu da se koriste pri donošenju investicionih odluka. Kada tržište raste može se očekivati da prinosi akcije

sa betom većom od jedan budu veći od proseka tržišta, a u slučaju da tržište pada investitori mogu očekivati da će akcije koje imaju beta koeficijent između 0 i 1 imati manji pad od proseka tržišta, dok će one sa beta koeficijentom većim od jedan padati brže.

Na osnovu izračunatog beta koeficijenta za dve akcije – AGBN i ALFA – zaključujemo da je očekivani prinos AGBN veći nego prinos na ulaganje u ALFA jer je beta koeficijent veći.

Literatura

1. Ćirović, Z. *Portfolio menadžment*, Beograd, 1995.
2. Frank K. Relly, Keith C. Brown. *Investment Analysis and Portfolio Management*, Thomson South-Western, 2003.
3. Jednak, Jovo. *Finansijska tržišta*, Beogradska poslovna škola, Beograd, 2007.
4. Krneta, Siniša. *Portfolio hartija od vrednosti i strategije upravljanja portfoliom*, Beogradska berza, Beograd, 2006.
5. Radović, Milica. *Finansijska tržišta, institucije i instrumenti*, Fakultet za pravne i poslovne studije, Novi Sad, 2009.
6. Šoškić, Dejan. *Hartije od vrednosti – upravljanje portfoliom i investicioni fondovi*, Centar za izdavačku delatnost Ekonomskog fakulteta u Beogradu, Beograd, 2007.
7. Urošević B. *Finansijska ekonomija*, Centar za izdavačku delatnost Ekonomskog fakulteta u Beogradu, Beograd, 2008.
8. Vasiljević, Branko. *Osnovi finansijskog tržišta*, Princip, Beograd, 1999.
9. www.belex.rs.
10. <http://en.wikipedia.org>.
11. <http://mfin.gov.rs>.
12. <http://sr.wikipedia.org>.

THE USE OF BETA COEFFICIENT ON THE CAPITAL MARKET IN SERBIA

SUMMARY: The aim of this paper is to analyze the application of the beta coefficient on the stock market in Serbia. In this paper, the basic premises of modern portfolio theory based on a set of efficient portfolios, stock market line, risk and portfolio equity valuation model. In modern portfolio theory of great importance in selecting stocks have beta coefficients. The authors

started from the assumption that sensitivity between expected return of a financial instrument and expected return of the market portfolio can be applied to the stockl market in Serbia. The results of the beta coefficient for an arbitrarily selected stocks based on percentage change price and percentage change BELEX15 and BELEXline from 15st June, 2009 to 14st June 2010. The calculation and use beta coefficient use is important when making investment decisions on an undeveloped market.

KEY WORDS: *stock market, beta coefficient, technical analysis, expected return, risk.*