

## SMANJENJE RIZIKA PUTEM DIVERSIFIKACIJE: PORTFOLIO PRISTUP

Prilikom određivanja stope prinosa sa vremenskom zadržkom (*holding period return – HPR*) specificira se period zadržavanja hartije u koju je izvršeno investiranje (npr. jedna godina). Pretpostavlja se da se sve beneficije (prinosi, zarada, prilivi, i sl.) primljene tokom tog perioda ponovo investiraju (reinvestiraju). Formalno indeks HPR na nivou jedne obične akcije se utvrđuje kao:

$$1 + HPR = \frac{\text{vrednost na kraju perioda držanja}}{\text{vrednost na početku perioda držanja}} = \frac{V_t}{V_{t-1}}$$

**Zadatak 1:** Neka je akcija na početku godine prodana za €38 i neka je isplaćena gotovinska dividenda od €1,50 po akciji zadnjeg dana u godini. Iste te godine u julu jedna akcija je podeljena na dve akcije (dve u jednoj akciji) i one su prodane za samo €20 u zadnjem danu u godini. Izračunati HPR.

Rešenje:

Početna vrednost akcije je €38, ali na kraju perioda vrednost nije €20, iz razloga što su u julu akcije podeljene 2:1. To znači da investitor drži dve akcije na kraju godine. Isto tako investitor je primio dividendu od €1,50 na svaku od dve akcije koje drži. Na kraju perioda vrednost akcija je: €43 ( $2 \times €20 + 2 \times €1,50 = €43$ ).

$$HPR = \frac{V_t}{V_{t-1}} - 1 = \frac{43}{38} - 1 = 0,13$$

HPR iznosi 13%.

### Poboljšanje odnosa rizik – prinos putem diversifikacije

Ukoliko se poveća broj fin. instrumenata u portfoliju onda varijansa individualnih finansijskih sredstava doprinosi sve manje i manje varijansi portfolija, a interakcije između finansijskih instrumenata se sve više usložnjavaju. Uticaj finansijskih sredstava na rizik portfolija pre svega zavisi od korelacija/kovarijansi između fin. sredstava portfolija.

Varijansa portfolija se sastoji iz nesistematskog i sistematskog dela, odnosno rizika:

$$\sigma_p^2 = \frac{1}{n} \bar{\sigma}_i^2 + \left(1 - \frac{1}{n}\right) \bar{\sigma}_{ij}$$

$$\frac{1}{n} \bar{\sigma}_i^2 - \text{nesistematski rizik,}$$

$$\left(1 - \frac{1}{n}\right) \bar{\sigma}_{ij} - \text{sistematski rizik.}$$

Tržište nadoknađuje investitoru samo izloženost sistematskom riziku, jer se investitor diversifikacijom ne može osloboditi nesistematskog dela rizika.

U slučaju portfolija koji se sastoji od 2 hartije od vrednosti, stopa prinosa portfolija jeste prosečni prinos hartija u portfoliju:

$$r_p = w_A r_A + w_B r_B$$

Očekivana stopa prinosa portfolija jeste prosečno očekivani prinos fin. instrumenata portfolija.

$$E(r_p) = w_A E(r_A) + w_B E(r_B)$$

Varijansa stope prinosa portfolija dva rizična sredstava jeste:

$$\sigma_p^2 = (w_A \sigma_A)^2 + (w_B \sigma_B)^2 + 2(w_A \sigma_A)(w_B \sigma_B) \rho_{AB}$$

ili

$$\sigma_p^2 = (w_A \sigma_A)^2 + (w_B \sigma_B)^2 + 2w_A w_B \text{cov}(r_A, r_B) \text{ jer je } \rho_{AB} = \frac{\text{cov}(r_A, r_B)}{\sigma_A * \sigma_B}$$

gde je A – oznaka za prvu hartiju od vrednosti u portfoliju, B – oznaka za drugu hartiju u portfoliju,  $\rho_{AB}$  - koeficijent korelacije izmedju prinosa prve i druge hartije,  $w_A$  udeo sredstava investiranih u hartiju A,  $w_B$  – udeo sredstava investiranih u hartiju B.

**Zadatak 2:** Na raspolaganju vam je €1.000, od kojih ulažete €200 u HOV A i €800 u HOV B. Posle mesec dana A daje stopu prinosa od 10%, dok B daje stopu prinosa od 6%. Izračunajte stopu prinosa portfolija i prinos na portfolio.

Rešenje:

Stopa prinosa portfolija iznosi:

$$r_p = w_A r_A + w_B r_B = 0,2 \times 0,10 + 0,8 \times 0,06 = 0,02 + 0,048 = 0,068 \text{ ili } 6,8\%$$

Stopa prinosa portfolija iznosi 6,8%.

prinos na portfolio =  $200 \times 0,1 + 800 \times 0,06 = 20 + 48 = 68 \text{€}$  ili

prinos na portfolio = iznos ukupne investicije x stopa prinosa na portfolio =  $1.000 \times 0,068 = 68 \text{€}$

Prinos na portfolio, odnosno ukupno ulaganje iznosi 68 evra.

**Zadatak 3:** Koliki je očekivani prinos, varijansa i standardna devijacija portfolija, ukoliko investitor ulaže 75% sredstava u Akcijski fond 1 i 25% sredstava u Akcijski fond 2. Podaci o prinosima su dati u tabeli.

Scenario stanja na tržištu	Verovatnoća $P_i$	Stopa prinosa Akcijskog fonda 1 $r_{Ai}$ (%)	Stopa prinosa Akcijskog fonda 2 $r_{Bi}$ (%)
Ekspanzija	0,1	25	31
Dobro	0,3	18	13
Prosečno	0,4	12	12
Recesija	0,2	4	-4

Rešenje:

*Akcijski fond 1:*

Očekivana stopa prinosa se računa kao:

$$E(R_A) = \sum_{i=1}^n P_i \times R_{Ai} = 0,1 * 25 + 0,3 * 18 + 0,4 * 12 + 0,2 * 4 = 13,5\%$$

Varijacija se računa preko formule:

$$\begin{aligned}\sigma_A^2 &= \sum_{i=1}^n (R_{Ai} - E(R_A))^2 \times P_i = \\ &= (25 - 13,5)^2 \times 0,1 + (18 - 13,5)^2 \times 0,3 + (12 - 13,5)^2 \times 0,4 \\ &\quad + (4 - 13,5)^2 \times 0,2 = 38,25\end{aligned}$$

Standardna devijacija se računa kao:

$$\sigma_A = \sqrt{\sigma_A^2} = \sqrt{38,25} = 6,18\%$$

*Akcijski fond 2:*

Očekivana stopa prinosa se računa kao:

$$E(R_A) = \sum_{i=1}^n P_i \times R_{Ai} = 0,1 * 31 + 0,3 * 13 + 0,4 * 12 + 0,2 * (-4) = 11\%$$

Varijacija se računa preko formule:

$$\begin{aligned}\sigma_B^2 &= \sum_{i=1}^n (R_{Bi} - E(R_B))^2 \times P_i = \\ &= (31 - 11)^2 \times 0,1 + (13 - 11)^2 \times 0,3 + (12 - 11)^2 \times 0,4 + (-4 - 11)^2 \times 0,2 \\ &= 86,6\end{aligned}$$

Standardna devijacija se računa kao:

$$\sigma_B = \sqrt{\sigma_B^2} = \sqrt{86,6} = 9,305 \%$$

Kovarijansa između hartija:

$$\begin{aligned}COV(R_A, R_B) &= \sum_{i=1}^n [(R_{Ai} - E(R_A)) \times (R_{Bi} - E(R_B)) \times P_i] = (25 - 13,5) \times (31 - 11) \times 0,1 \\ &\quad + (18 - 13,5) \times (13 - 11) \times 0,3 + (12 - 13,5) \times (12 - 11) \times 0,4 \\ &\quad + (4 - 13,5) \times (-4 - 11) \times 0,2 = 53,6\end{aligned}$$

*Portfolio:*

Očekivani prinos portfolija:

$$E(r_p) = w_A E(R_A) + w_B E(R_B) = 0,75 \times 13,5\% + 0,25 \times 11\% = 12,88\%$$

Varijansa portfolija:

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= (w_A \sigma_A)^2 + (w_B \sigma_B)^2 + 2w_A w_B COV(R_A, R_B) \\ &= (0,75 * 6,18)^2 + (0,25 * 9,305)^2 + 2 * 0,75 * 0,25 * 53,6 = 46,995\end{aligned}$$

Standardna devijacija portfolija:

$$\sigma_p = \sqrt{\sigma_p^2} = \sqrt{46,995} = 6,855\%$$

## Efikasna granica

Neki portfoliji su “bolji” nego ostali. Investitori žele da formiraju takav portfolio koji će imati najvišu očekivanu stopu prinosa pri određenom nivou rizika ili najniži nivo rizika za dati nivo očekivane stope prinosa. Granicu efikasnosti predstavlja set efikasnih portfolija koji se nalaze između portfolija sa minimalnim rizikom (A) i portfolija sa maksimalnom očekivanom stopom prinosa (B). Investitori će želeći da ulažu samo u one portfolije koji se nalaze na granici efikasnosti. Koji će tačno portfolio određeni investor odabrati zavisi od stepena njegove averzije prema riziku.

