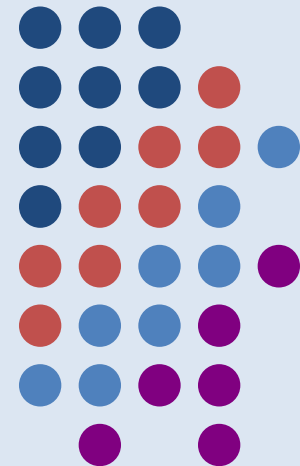


# Bài 13: Quản lý danh mục đầu tư trái phiếu



Phân tích Tài chính  
MPP8 – Học kỳ Xuân 2016

Nguyễn Xuân Thành



# Biến động giá trái phiếu

---

- Đường lợi suất (yield curve) nằm ngang (lợi suất các kỳ hạn là như nhau)
  - Giá trái phiếu: 
$$P = \frac{CF_1}{1+y} + \frac{CF_2}{(1+y)^2} + \dots + \frac{CF_T}{(1+y)^T}$$

với  $C_1, \dots, C_T$  là các khoản lãi định kỳ nhận được;  $y$  (lợi suất) là như nhau qua các năm
- Đường lợi suất (yield curve) dốc lên (lợi suất tăng theo kỳ hạn)
  - Giá trái phiếu: 
$$P = \frac{CF_1}{1+y_1} + \frac{CF_2}{(1+y_2)^2} + \dots + \frac{CF_T}{(1+y_T)^T}$$

với  $y_1 < y_2 < \dots < y_n$
- Lợi nhuận thu được từ trái phiếu đến từ hai nguồn: lãi suất trên mệnh giá (coupon interest) và lãi hay lỗ vốn (capital gain/loss) do giá trái phiếu thay đổi. Giá của trái phiếu thay đổi theo thời gian (do khoảng thời gian đến khi trái phiếu đáo hạn làm thay đổi độ rủi ro của trái phiếu) và theo sự thay đổi của lãi suất thị trường (do thay đổi lãi suất làm thay đổi tỷ suất chiết khấu để định giá trái phiếu).

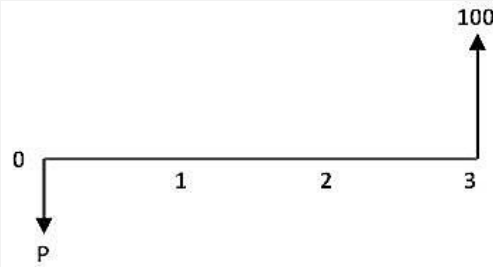
# Rủ ro lãi suất của trái phiếu

---

- Biến động lãi suất thị trường làm thay đổi mức lợi suất yêu cầu của nhà đầu tư đối với trái phiếu.
- Giá và lợi suất của trái phiếu có mối quan hệ nghịch biến.
  - Lãi suất thị trường tăng làm cho lợi suất trái phiếu tăng từ đó làm giá trái phiếu giảm  $\Rightarrow$  nhà đầu tư trái phiếu bị lỗ vốn (capital loss)
  - Lãi suất thị trường giảm làm cho lợi suất trái phiếu giảm từ đó làm giá trái phiếu tăng  $\Rightarrow$  nhà đầu tư trái phiếu được lợi vốn (capital gain)
- Tái đầu tư lãi định kỳ
  - Trái phiếu trả lãi định kỳ.
  - Lãi định kỳ sẽ được tái đầu tư
  - Biến động lãi suất thị trường làm thay đổi lợi suất tái đầu tư lãi định kỳ
- Rủi ro lãi suất của trái phiếu là rủi ro thay đổi suất sinh lợi của trái phiếu (do giá trái phiếu thay đổi và lợi suất tái đầu tư lãi định kỳ thay đổi), cho dù lãi định kỳ và nợ gốc của trái phiếu được cố định.

# Trái phiếu không trả lãi định kỳ

- Trái phiếu không trả lãi định kỳ (zero-coupon bond) không chịu phần rủi ro tái đầu tư khi lãi suất thị trường thay đổi
- Ví dụ: Trái phiếu không trả lãi định kỳ, kỳ hạn  $T = 3$  năm, mệnh giá  $F = 100$ , lợi suất  $y = 10\%$  không đổi trong cả 3 năm.



$$P = \frac{F}{(1+y)^3} = \frac{100}{(1+10\%)^3} = 75,13$$

- Thay đổi giá trái phiếu khi đường lợi suất dịch chuyển:

Thời gian đến khi đáo hạn (năm)	3	2	1	0
Giá (khi $y = 10\%$ )	75,13	82,64	90,91	100
Giá (khi $y = 11\%$ )	73,12	81,16	90,09	100
Thay đổi giá	2,01	1,48	0,82	0

- Khi lãi suất thị trường tăng lên, thì mức biến động giá trái phiếu càng lớn nếu thời gian đến khi đáo hạn của trái phiếu càng lớn.

# Trái phiếu không trả lãi định kỳ: Thay đổi giá trái phiếu khi lợi suất thay đổi

---

- Trái phiếu không trả lãi định kỳ có mệnh giá  $F$ . Tại thời điểm hiện tại  $t = 0$ , thời gian đến khi đáo hạn của trái phiếu là  $t = T$ .

- Giá của trái phiếu được xác định bởi công thức: 
$$P = \frac{F}{(1+y)^T}$$

$$\Rightarrow \frac{\partial P}{\partial(1+y)} = -T \frac{F}{(1+y)^{T-1}}$$

$$\Rightarrow \frac{\partial P}{\partial(1+y)} = -T \frac{P}{1+y}$$

- Định nghĩa độ nhạy của giá trái phiếu khi đường lợi suất dịch chuyển là độ co giãn theo công thức:

$$-\frac{\text{Ty le \% thay doi gia}}{\text{Ty le \% thay doi } (1+y)} = -\frac{\frac{\partial P}{P}}{\frac{\partial(1+y)}{1+y}} = -\frac{\partial P}{\partial(1+y)} \frac{1+y}{P} = T = \text{Thoi gian den khi dao han}$$

- Thời gian đến khi đáo hạn càng dài, thì giá trái phiếu càng nhạy cảm với thay đổi lợi suất.

# Thời hạn (Duration)

---

- Thời hạn ( $D$ ) được định nghĩa theo công thức: 
$$D = -\frac{\frac{\Delta P}{P}}{\frac{\Delta(1+y)}{1+y}}$$
- $D$  là độ co giãn của giá trái phiếu theo lợi suất. Khi  $(1 + y)$  tăng lên 1%, thì giá trái phiếu giảm  $D\%$  (và ngược lại) với điều kiện là các yếu tố khác không thay đổi.
- Vậy, khi biết  $D$  tại một thời điểm nhất định với giá trị  $y$  nhất định, ta biết được độ nhạy của giá trái phiếu khi  $y$  thay đổi.
- $D$  càng cao, thì độ nhạy của trái phiếu đối với biến động lãi suất thị trường càng lớn.
- Đối với trái phiếu không trả lãi định kỳ,  $D$  bằng đúng thời gian đến khi đáo hạn ( $T - t$ ).
- Trên thị trường tài chính, thời hạn hiệu chỉnh được sử dụng: 
$$D_{\text{mod}} = \frac{D}{1+y}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta P}{P} = -D_{\text{mod}} \Delta y$$

# Ví dụ

---

- Ngày 29/3/2016, trái phiếu chính TPCP với lãi suất định kỳ 8% và thời gian đến khi đáo hạn 5 năm có giá thanh toán là 95.
  - Lợi suất đến khi đáo hạn:  $y = 9,295\%$
  - Thời hạn:  $D = 4,292$
  - Thời hạn hiệu chỉnh:  $D_{mod} = 3,927$
- Lợi suất tăng thêm 0,2 điểm %, từ 9,295% lên 9,495% ( $\Delta y = 0,2\%$ ). Từ công thức thời hạn, ta có thể tính tỷ lệ thay đổi giá. Cụ thể, tỷ lệ thay đổi giá trái phiếu sẽ bằng:

$$\frac{\Delta P}{P} = -D_{mod} \Delta y = -3,927 \times 0,2\% = -0,785\%$$

- Mức thay đổi giá trái phiếu giảm đi:  $\Delta P = -0,785\% \times 95 = -0,746$
- Kiểm chứng bằng công thức định giá trái phiếu

$$P' = \frac{8}{1 + 9,495\%} + \frac{8}{(1 + 9,495\%)^2} + \dots + \frac{108}{(1 + 9,495\%)^5} = 94,258$$

$$\Delta P = 94,258 - 95 = -0,742$$

# Cách tính thời hạn, $D$

- Giá trái phiếu: 
$$P = \frac{CF_1}{1+y} + \frac{CF_2}{(1+y)^2} + \dots + \frac{CF_T}{(1+y)^T} = \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+y)^t}$$

$$\Rightarrow \frac{\partial P}{\partial y} = -\sum_{t=1}^T \frac{tCF_t}{(1+y)^{t+1}} = -\frac{1}{1+y} \sum_{t=1}^T \frac{tCF_t}{(1+y)^t} \quad [\text{chú ý rằng } \partial y = \partial(1+y)]$$

$$\Rightarrow D = -\frac{\partial P}{\partial y} \frac{1+y}{P} = \frac{1}{P} \sum_{t=1}^T \frac{tCF_t}{(1+y)^t} = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{tCF_t}{(1+y)^t}}{\sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+y)^t}}$$

- Công thức:

$$D = \sum_{t=1}^T w_t t = 1w_1 + 2w_2 + \dots + Tw_T \quad \left[ w_t = \frac{\frac{CF_t}{(1+y)^t}}{\sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+y)^t}} = \frac{PV(CF_t)}{\sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+y)^t}} \right]$$

- Thời hạn ( $D$ ) của một trái phiếu bằng:

- Tổng trọng số của các kỳ hạn của các lần trả lãi định kỳ ( $t$ )
- Trọng số ( $w_t$ ) bằng tỷ lệ giữa giá trị hiện tại của dòng tiền ( $CF_t$ ) và giá trái phiếu



# Ví dụ

---

- Ngày 29/3/2016, TPCP với lãi suất định kỳ 8% và thời gian đến khi đáo hạn 5 năm có giá thanh toán,  $P = 95$ , lợi suất đến khi đáo hạn,  $y = 9,295\%$

- Tính thời hạn của trái phiếu:

$$D = \sum_{t=1}^5 w_t t = 1w_1 + 2w_2 + 3w_3 + 4w_4 + 5w_5$$

- Các trọng số:

$$w_t = \frac{PV(CF_t)}{P} = \frac{\frac{CF_t}{(1+y)^t}}{P} = \frac{\frac{8}{(1+9,295\%)^t}}{95}$$

$$\Rightarrow w_1 = 0,077; w_2 = 0,070; w_3 = 0,065; w_4 = 0,059; w_5 = 0,729$$

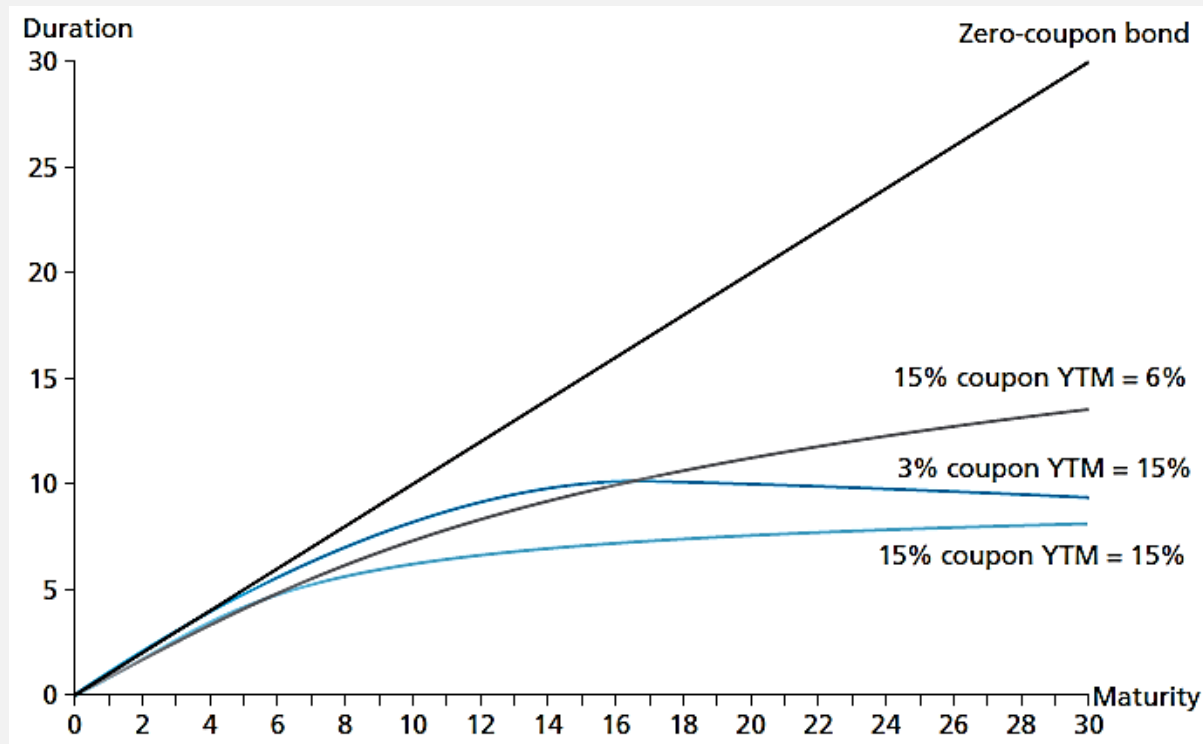
- Thời hạn:

- Thời hạn:  $D = 4,292$

- Thời hạn hiệu chỉnh:  $D_{mod} = 3,927$

# Các yếu tố tác động đến duration

- Lãi trả định kỳ ( $C_t$ ) càng lớn thì  $D$  càng nhỏ.
- Kỳ hạn ( $T$ ) càng dài thì  $D$  nói chung càng lớn.
- Lãi suất thị trường càng lớn thì  $D$  càng nhỏ.



# Thời hạn, rủi ro giá và rủi ro tái đầu tư

---

- Giá trị nhà đầu tư trái phiếu nhận được chịu rủi ro khi lãi suất thị trường thay đổi với hai tác động ngược chiều nhau:
  - Thay đổi giá trái phiếu (rủi ro giá)
  - Thay đổi lợi nhuận từ tái đầu tư lãi định kỳ (rủi ro tái đầu tư).
- Nếu lãi suất thị trường tăng lên, thì:
  - Lãi nhận được có thể được tái đầu tư với suất sinh lợi cao hơn
  - Nhưng giá trái phiếu lại giảm.
- Nếu lãi suất thị trường giảm xuống, thì:
  - Giá trái phiếu tăng lên
  - Nhưng lãi nhận được chỉ có thể được tái đầu tư với suất sinh lợi thấp hơn
- Tác động nào chiếm ưu thế phụ thuộc vào khoảng thời gian giữ trái phiếu:
  - Khi khoảng thời gian giữ trái phiếu ngắn, giá trị nhà đầu tư nhận được sẽ nhạy cảm hơn đối với rủi ro giá so với rủi ro tái đầu tư
  - Khi khoảng thời gian giữ trái phiếu dài, giá trị nhà đầu tư nhận được sẽ nhạy cảm hơn đối với rủi ro tái đầu tư so với rủi ro giá
  - Khi khoảng thời gian giữ trái phiếu bằng đúng thời hạn thì hai tác động trên triệt tiêu nhau và giá trị nhà đầu tư nhận được không đổi khi lãi suất thị trường thay đổi.

# Loại bỏ rủi ro lãi suất

---

- Giả sử nhà đầu tư giữ trái phiếu này từ thời điểm  $t = 0$  cho đến thời điểm  $t = T$  sau đó bán trái phiếu đi. Giá trị nhà đầu tư nhận được vào cuối thời hạn đầu tư:

$$V = P(1 + y)^D$$

- $V$  thay đổi khi lợi suất đến khi đáo hạn  $y$  thay đổi

$$\frac{\partial V}{\partial y} = \frac{\partial P}{\partial y} (1 + y)^D + PD(1 + y)^{D-1}$$

- Ta có:  $D = -\frac{\partial P}{\partial y} \frac{1 + y}{P}$  hay  $\frac{\partial P}{\partial y} = -\frac{PD}{1 + y}$

- Vậy:  $\frac{\partial V}{\partial y} = -\frac{PD}{1 + y} (1 + y)^D + PD(1 + y)^{D-1} = 0$

- Khi lợi suất  $y$  thay đổi với một mức nhỏ thì giá trị mà nhà đầu tư nhận được khi giữ trái phiếu trong khoảng thời gian bằng đúng  $D$  không hề thay đổi.

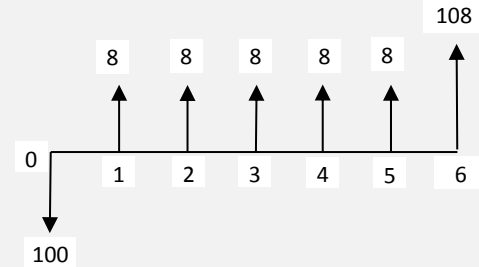
# Ví dụ

- Trái phiếu trả lãi hàng năm với lãi suất định kỳ 8%/năm, kỳ hạn 6 năm và có giá bằng mệnh giá.

- Tính thời hạn của trái phiếu:

$$D = \frac{1}{P} \sum_{t=1}^T \frac{C}{(1+y)^t}$$

$$= \frac{1}{100} \left[ \frac{8}{1,08} 1 + \frac{8}{1,08^2} 2 + \frac{8}{1,08^3} 3 + \frac{8}{1,08^4} 4 + \frac{8}{1,08^5} 5 + \frac{108}{1,08^6} 6 \right] = 4,99 \approx 5$$



- Một nhà đầu tư giữ trái phiếu này trong 5 năm kể từ khi phát hành
- Nếu lãi suất thị trường vẫn là 8%, thì giá trị nhà đầu tư nhận được là

$$V = 8(1,08)^4 + 8(1,08)^3 + 8(1,08)^2 + 8 + \frac{108}{1,08} = 146,93$$

- Nếu lãi suất thị trường tăng lên 9%, thì giá trị nhà đầu tư nhận được là:

$$V' = 8(1,09)^4 + 8(1,09)^3 + 8(1,09)^2 + 8 + \frac{108}{1,09} = 146,96$$

- Nếu lãi suất thị trường giảm xuống 7%, thì giá trị nhà đầu tư nhận được là:

$$V' = 8(1,07)^4 + 8(1,07)^3 + 8(1,07)^2 + 8 + \frac{108}{1,07} = 146,94$$

# Miễn nhiễm rủi ro lãi suất (immunization)

---

Quản lý danh mục đầu tư thụ động:

- Immunization là chiến lược quản lý danh mục đầu tư trái phiếu để loại bỏ độ nhạy của danh mục trái phiếu đối với thay đổi lãi suất thị trường bằng cách triệt tiêu hai tác động của rủi ro giá và rủi ro tái đầu tư.
- Cách làm là xây dựng một danh mục trái phiếu sao cho duration của danh mục này bằng với duration của tài sản nợ của nhà đầu tư.

# Ví dụ

---

- Nhà đầu tư xem xét đầu tư vào các trái phiếu không trả lãi (mệnh giá  $F = 100$ ) với kỳ hạn 1 năm và 3 năm, với số tiền nhận được sau 2 năm để trả một khoản nợ là \$100.
- Thời hạn của trái phiếu không trả lãi bằng đúng kỳ hạn của nó.
- Lập danh mục đầu tư với tỷ lệ  $w$  đầu tư vào trái phiếu kỳ hạn 1 năm và tỷ lệ  $(1 - w)$  đầu tư vào trái phiếu kỳ hạn 3 năm. Thời hạn của danh mục bằng:

$$D = w \times 1 + (1 - w) \times 3$$

- Để loại bỏ rủi ro lãi suất,  $D$  phải có giá trị bằng 2 (bằng thời hạn của nghĩa vụ trả nợ là 2 năm).

$$D = w \times 1 + (1 - w) \times 3 = 2 \Rightarrow w = 0,5$$

- Tức là phải đầu tư 50% vào trái phiếu kỳ hạn 1 năm và 50% vào trái phiếu kỳ hạn 3 năm.

# Sự cần thiết phải tái cân đối

---

- Ta đã biết, nếu lãi suất thị trường tăng thì  $D$  giảm; còn nếu lãi suất thị trường giảm thì  $D$  tăng.
- Do vậy, một danh mục ban đầu có  $D$  bằng với  $D$  của trách nhiệm nợ của nhà đầu tư sẽ phải tái cân đối nếu lãi suất thay đổi.
- Đồng thời,  $D$  thay đổi theo thời gian đến khi đáo hạn nên danh mục đầu tư phải được tái cân đối liên tục để đảm bảo rằng  $D$  của nó luôn bằng với  $D$  của trách nhiệm nợ của nhà đầu tư.
- Việc tái cân đối danh mục phải tốn chi phí giao dịch, nên có sự đánh đổi giữa nhu cầu bảo vệ khỏi tác động của thay đổi lãi suất thị trường và mục tiêu giảm chi phí giao dịch.



# Độ lồi (Convexity)

---

- $D$  chỉ thể hiện đúng thay đổi giá trái phiếu khi có sự thay đổi *rất nhỏ* về  $y$ .
- Độ lồi được định nghĩa bằng công thức:

$$C = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{t(t+1)CF_t}{(1+y)^t}}{\sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+y)^t}} = \sum_{t=1}^T w_t t(t+1)$$

- Nếu thay đổi lợi suất có mức lớn hơn, thì ta cần phải đưa thêm độ lồi vào công thức để có kết quả chính xác hơn:

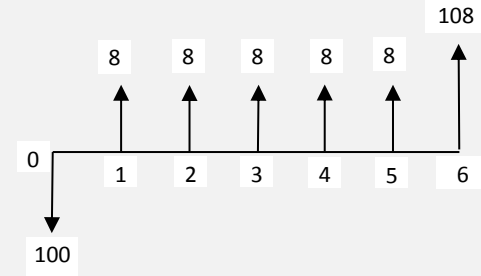
$$\frac{\partial P}{P} = -D \frac{\partial y}{1+y} + \frac{1}{2} C \frac{(\partial y)^2}{(1+y)^2}$$

# Ví dụ

- Trái phiếu trả lãi hàng năm với lãi suất định kỳ 8%/năm, kỳ hạn 6 năm và có giá bằng mệnh giá.

- Thời hạn (duration):

$$D = 4,99$$



- Độ lồi (convexity):

$$C = \frac{1}{100} \left[ \frac{8}{1,08} 1 * 2 + \frac{8}{1,08^2} 2 * 3 + \frac{8}{1,08^3} 3 * 4 + \frac{8}{1,08^4} 4 * 5 + \frac{8}{1,08^5} 5 * 6 + \frac{108}{1,08^6} 6 * 7 \right] = 32,72$$

- Giá trái phiếu:

	y = 8,01%	y = 8,1%	y = 9%
Chỉ sử dụng Duration	99,9538	99,5377	99,3771
Duration + Convexity	99,9538	99,5391	99,5174
Sử dụng công thức định giá trái phiếu	99,9538	99,5391	99,5141

# Quản lý danh mục đầu tư chủ động

---

- Dự báo lãi suất
- Tìm kiếm những trái phiếu bị định giá sai
- Horizon Analysis
  - TPCP có lãi suất định kỳ 9,5%, thời gian đến khi đáo hạn 5 năm và lợi suất đến khi đáo hạn bằng 8%.
  - Nhà đầu tư dự báo lãi suất năm tới sẽ giảm và lợi suất đến khi đáo hạn của TPCP trên sau 1 năm sẽ bằng 7% và lãi định kỳ có thể được tái đầu tư với lãi suất ngắn hạn bằng 6%.
  - Giá hiện tại của TPCP:

$$P_0 = \frac{9,5}{1+8\%} + \frac{9,5}{(1+8\%)^2} + \dots + \frac{9,5}{(1+8\%)^4} + \frac{109,5}{(1+8\%)^5} = 105,989$$

- Giá của TPCP sau 1 năm:

$$P_1 = \frac{9,5}{1+7\%} + \frac{9,5}{(1+7\%)^2} + \frac{9,5}{(1+7\%)^3} + \frac{109,5}{(1+8\%)^4} = 108,468$$

- Lãi định kỳ tái đầu tư sau 1 năm:

$$I = 9,5 * (1 + 6\%) = 10,070$$

- Suất sinh lợi nếu đầu tư vào TPCP:

$$ROR = \frac{P_1 - P_0 + I}{P_0} = \frac{108,468 - 105,989 + 10,070}{105,989} = 11,84\%$$