

# Inwestowanie w obligacje

Ile zapłacić za obligację aby uzyskać oczekiwaną stopę zwrotu? Jaką stopę zwrotu uzyskamy kupując obligację po danej cenie? Jak zmieniają się ceny obligacji, kiedy Rada Polityki Pieniężnej zmieni stopy procentowe? Jak rozwiązać te kwestie - pokażemy w niniejszym poradniku.

## Podstawowe parametry obligacji

Obligacja jest dłużnym papierem wartościowym emitowanym w serii, w którym emitent stwierdza, że jest dłużnikiem wobec jej właściciela („obligatariusza”) i zobowiązuje się wobec niego do zwrotu pożyczonej kwoty oraz spełnienia określonego świadczenia, które może mieć charakter pieniężny lub niepieniężny. Stanowi ono wynagrodzenie za udzieloną pożyczkę, uwzględniające utracone korzyści oraz ryzyko.

Podstawowymi parametrami charakteryzującymi obligacje są:

- wartość nominalna - kwota zaciągniętego zobowiązania przez emitenta w danej walucie,
- cena emisyjna – cena, po której obligacja jest zbywana na rynku pierwotnym;
- cena rynkowa obligacji – wyrażona w procentach wartości nominalnej cena, po której zostają zawierane transakcje na rynku wtórnym;
- cena wykupu obligacji cena, po której emitent odkupuje obligacje celem umorzenia (zazwyczaj równa wartości nominalnej);
- odsetki – świadczenia pieniężne należne posiadaczom obligacji, oprocentowanie - stałe lub zmienne, wypłacane w okresach, rocznych, półrocznych, kwartalnych lub innych; w przypadku obligacji zerokuponowych ekwiwalentem odsetek jest dyskonto, czyli różnica między wartością nominalną obligacji a jej ceną emisyjną.
- poziom zabezpieczenia wiarygodności wynikających z obligacji – obligacje mogą być zabezpieczone w pełni, częściowo lub nie być zabezpieczone.

Cena rynkowa obligacji jest wynikiem działania sił popytu i podaży. Notowania obligacji są podawane w procentach wartości nominalnej obligacji. Kwotowo cena rynkowa stanowi iloczyn kursu obligacji i jej wartości nominalnej:

$$P = k \times N \quad (1)$$

k – kurs rynkowy obligacji (%)

N – wartość nominalna obligacji

Rozliczenia zawartych transakcji następują po cenie rozliczeniowej stanowiącej cenę rynkową obligacji powiększoną o naliczone odsetki.

$$P_R = k \times N + \text{Odsetki} \quad (2)$$

### Przykład 1

Obligacja o wartości nominalnej 100 zł, notowana po kursie 99,65%, a skumulowane odsetki wynoszą 3,15 zł.

Cena rynkowa obligacji (czysta):

$$P = 99,65\% \times 100 = 99,65 \text{ zł}$$

Cena rozliczeniowa obligacji:

$$P_R = 99,65 + 3,15 = 102,80 \text{ zł}$$

### **Miary rentowności obligacji**

**Rentowność nominalna** - relacja należnych odsetek w skali roku do wartości nominalnej obligacji.

$$r_n = \frac{C}{N} \times 100\% \quad (3)$$

gdzie:

C- odsetki od obligacji w skali roku

N – wartość nominalna obligacji

**Rentowność bieżąca** – relacja odsetek wypłacanych w skali roku do bieżącej ceny rynkowej obligacji:

$$r_b = \frac{C}{P} \times 100\% \quad (4)$$

gdzie:

C - odsetki od obligacji w skali roku

P – cena obligacji

### Przykład 2

Obligacja o wartości nominalnej 100 zł, notowana po kursie 97,25%, odsetki wypłacane co rok wynoszą 8 zł.

Rentowność nominalna:

$$r_n = \frac{8}{100} \times 100\% = 8\%$$

Rentowność bieżąca:

$$r_b = \frac{8}{97,25} \times 100\% = 8,23\%$$

Zakup obligacji po cenie niższej niż wartość nominalna przyniósł rentowność wyższą niż rentowność nominalna.

Pokazane powyżej miary rentowności nie uwzględniają przepływów pieniężnych w czasie, stąd ich wartość poznawcza jest ograniczona. Wskaźnikiem, który pozwala na ocenę rentowności w całym okresie posiadania obligacji jest **stopa zwrotu w okresie do wykupu (ang. Yield To Maturity, „YTM”)**.

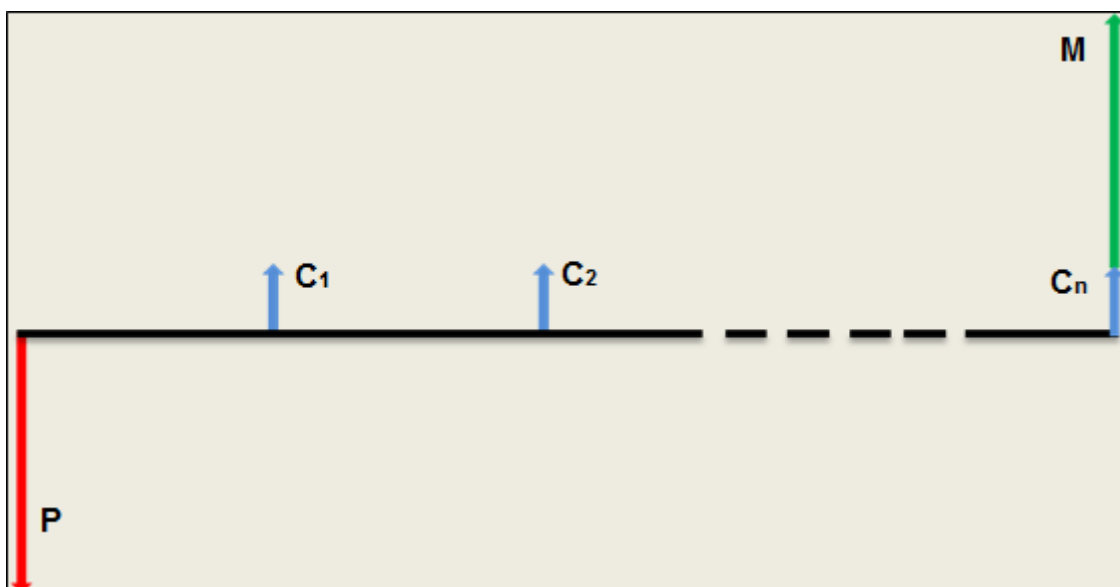
YTM można zdefiniować, jako stopę procentową, dla której suma zdyskontowanych z wykorzystaniem tej stopy przepływów pieniężnych (kuponów odsetkowe i cena wykupu obligacji) jest równa cenie zakupu obligacji. Zakłada się przy tym reinwestowanie otrzymanych kuponów odsetkowych według stopy procentowej równej YTM oraz płaską strukturę stóp procentowych.

## Wycena obligacji

Kluczowym problemem przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnej jest ustalenie ceny zakupu obligacji zapewniającej osiągnięcie oczekiwanej stopy zwrotu w okresie posiadania obligacji. Oczekiwaną stopę zwrotu z obligacji określa jej nabywca, opierając się na rynkowych stopach procentowych z uwzględnieniem akceptowalnego ryzyka i osobistych celów. Stanowi ona podstawę dla określenia teoretycznej ceny, jaką może zapłacić, gwarantującej osiągnięcie zakładanej stopy zwrotu.

Cena teoretyczna obligacji stanowi sumę zdyskontowanych, z wykorzystaniem oczekiwanej stopy dochodu YTM, strumieni przychodów pieniężnych wynikających z tytułu posiadania obligacji, tj. kuponów odsetkowych i kwoty wykupu.

Rys. 1. Przepływy pieniężne dla obligacji kuponowej



Formuła ogólna pozwalająca określić teoretyczną cenę obligacji:

$$P = \sum_{i=1}^{n-1} \frac{C_i}{(1+YTM)^i} + \frac{C+M}{(1+YTM)^n} \quad (5)$$

gdzie:

P – bieżąca cena rynkowa obligacji

$C_i$  – okresowo wypłacane kupony odsetkowe od obligacji

$i$  – okresy odsetkowe

$n$  – liczba okresów odsetkowych do wykupu obligacji

M – cena wykupu obligacji

Dla obligacji o stałym oprocentowaniu powyższa formuła przybiera postać:

$$P = \sum_{i=1}^{n-1} \frac{C}{(1+YTM)^i} + \frac{C+M}{(1+YTM)^n} \quad (6)$$

### Przykład 3

Inwestor oczekuje stopy zwrotu z inwestycji w dwuletnią obligację na poziomie 7%. Cena wykupu obligacji jest równa jej wartości nominalnej, oprocentowanie nominalne wynosi 6% a kupony odsetkowe są wypłacane raz w roku. Po jakim kursie winien kupić inwestor tą obligację aby osiągnąć postawiony cel?

Do obliczeń ma zastosowanie formuła (6).

*Scenariusz 1 – Oczekiwana stopa zwrotu 7%*

$$P = \frac{6}{(1+0,07)^1} + \frac{6+100}{(1+0,07)^2} = 98,19$$

Osiągnięcie oczekiwanej stopy zwrotu zapewnia zakup obligacji po kursie 98,19%.

*Scenariusz 2 – Oczekiwana stopa zwrotu 6% (równa stopie nominalnej)*

$$P = \frac{6}{(1+0,06)^1} + \frac{6+100}{(1+0,06)^2} = 100$$

Osiągnięcie oczekiwanej stopy zwrotu zapewnia zakup obligacji po kursie 100%.

*Scenariusz 3 – Oczekiwana stopa zwrotu 5%*

$$P = \frac{6}{(1+0,05)^1} + \frac{6+100}{(1+0,05)^2} = 101,86$$

Osiągnięcie oczekiwanej stopy zwrotu zapewnia zakup obligacji po kursie 101,86%.

Na cenę obligacji przy założonej stopie zwrotu ma również wpływ częstotliwość wypłacanych odsetek. Opierając się na scenariuszu 1, przy założeniu dwukrotnej wypłaty kuponów w ciągu roku, dla uzyskania takiej samej stopy zwrotu, cena obligacji wynosi:

$$P = \frac{3}{(1+0,07)^{0,5}} + \frac{3}{(1+0,07)^1} + \frac{3}{(1+0,07)^{1,5}} + \frac{3+100}{(1+0,07)^2} = 98,38$$

Jest to cena o 0,19% wyższa niż dla obligacji z kuponem rocznym lecz pozwala na osiągnięcie takiej samej stopy zwrotu, jak analogiczna obligacja z kuponem odsetkowym wypłacanym raz w roku.

Wnioski:

- Jeżeli oczekiwana stopa zwrotu w okresie do wykupu z inwestycji w obligację jest wyższa niż rentowność nominalna wówczas kurs zakupu obligacji jest niższy niż 100%.
- Jeżeli oczekiwana stopa zwrotu w okresie do wykupu z inwestycji w obligację jest niższa niż rentowność nominalna wówczas kurs zakupu obligacji jest wyższy niż 100%.
- Jeżeli oczekiwana stopa zwrotu w okresie do wykupu z inwestycji w obligację jest równa rentowności nominalnej wówczas kurs zakupu obligacji jest równy 100%.
- Im częściej wypłacane są kupony odsetkowe, tym wyższa jest wartość obligacji. Jeżeli na rynku są podobne obligacje lecz różniące się tylko częstotliwością wypłaty odsetek, to korzystniej kupić tę, która częściej wypłaca odsetki.

**Cena obligacji zerokuponowej.** Obligacja zerokuponowa charakteryzuje się brakiem wypłat kuponów odsetkowych. Do wyliczeń jej ceny ma zastosowanie cena wykupu (równa wartości nominalnej), okres jej zapadalności oraz oczekiwana stopa zwrotu.

Cenę obligacji zerokuponowej określa formuła:

$$P = \frac{N}{(1+YTM)^n} \quad (7)$$

#### Przykład 4

Wartość nominalna trzyletniej obligacji zerokuponowej wynosi 100 zł a wymagana stopa zwrotu wynosi 6%, stąd teoretyczna cena obligacji:

$$P = \frac{100}{(1+0,06)^3} = 83,96$$

Dla uzyskania wymaganej stopy zwrotu należy kupić tę obligację z dyskontem 16,04%.

## Stopa zwrotu w okresie do wykupu

W oparciu o cenę rynkową i cenę wykupu obligacji, oprocentowanie, częstotliwość wypłat kuponów odsetkowych oraz okres do wykupu można oszacować stopę zwrotu w okresie do wykupu, jaką może przynieść dana obligacja. Do kalkulacji wykorzystuje się formułę (6), gdzie niewiadomą jest YTM, co wymaga metod specjalnych aplikacji lub arkuszy kalkulacyjnych. Stopy zwrotu w okresie do wykupu są też publikowane przez serwisy finansowe, np. Bloomberg i Reuters.

### Przykład 5

Na rynku są notowane obligacje trzyletnie o oprocentowaniu nominalnym 9,25% wypłacanym raz do roku. Wykup nastąpi po cenie równej wartości nominalnej. Należy określić ich rentowność w następujących scenariuszach rynkowych. W praktyce dla wykonania tego rodzaju obliczeń wykorzystuje się specjalistyczne aplikacje lub funkcje finansowe w arkuszach kalkulacyjnych oparte na metodach iteracyjnych.

*Scenariusz 1 – kurs obligacji 97,50%*

$$97,50 = \frac{9,25}{(1+YTM)^1} + \frac{9,25}{(1+YTM)^2} + \frac{9,25+100}{(1+YTM)^3}$$

Stąd YTM = 10,26%.

*Scenariusz 2 - kurs obligacji 100%*

$$100,00 = \frac{9,25}{(1+YTM)^1} + \frac{9,25}{(1+YTM)^2} + \frac{9,25+100}{(1+YTM)^3}$$

Stąd YTM = 9,25%.

*Scenariusz 3 - kurs obligacji 102,50%*

$$102,50 = \frac{9,25}{(1+YTM)^1} + \frac{9,25}{(1+YTM)^2} + \frac{9,25+100}{(1+YTM)^3}$$

Stąd YTM = 8,28%.

Na rentowność inwestycji w obligacje ma również wpływ częstotliwość wypłaty kuponów odsetkowych. Przyjmując dane ze scenariusza 1, jednak przy założeniu, że odsetki będą wypłacane co pół roku, przepływy pieniężne kształtują się następująco:

$$97,50 = \frac{4,625}{(1+YTM)^{0,5}} + \frac{4,625}{(1+YTM)^1} + \frac{4,625}{(1+YTM)^{1,5}} + \frac{4,625}{(1+YTM)^2} + \frac{4,625}{(1+YTM)^{2,5}} + \frac{4,625+100}{(1+YTM)^3}$$

Stąd  $YTM = 10,50\% > 10,26\%$  dla scenariusza 1.

Wynik ten świadczy, że stopa zwrotu w okresie do wykupu dla obligacji z kuponami wypłacanymi dwa razy w roku jest wyższa niż dla obligacji z kuponami rocznymi, przy utrzymaniu takich samych pozostałych parametrów.

Wnioski:

- Jeżeli cena zakupu obligacji jest niższa od jej wartości nominalnej to stopa zwrotu z obligacji w okresie do wykupu jest wyższa niż rentowność nominalna.
- Jeżeli cena zakupu obligacji jest wyższa od jej wartości nominalnej to stopa zwrotu z obligacji w okresie do wykupu jest niższa niż rentowność nominalna.
- Jeżeli cena zakupu obligacji jest równa wartości nominalnej to stopa zwrotu z obligacji w okresie do wykupu jest równa rentowności nominalnej.
- Im częściej są wypłacane kupony odsetkowe, tym wyższa jest stopa zwrotu w okresie do wykupu.

**Rentowność obligacji zerokuponowej.** W przypadku obligacji zerokuponowej mają miejsce tylko dwa przepływy pieniężne, wynikające z zakupu obligacji oraz jej wykupu.

Formuła pozwalająca określić stopę zwrotu z obligacji zerokuponowej:

$$YTM = \left( \sqrt[n]{\frac{N}{P}} - 1 \right) \times 100\% \quad (6)$$

### Przykład 6

Kalkulacja stopy zwrotu w okresie do wykupu pięcioletniej obligacji zerokuponowej o wartości nominalnej 100 zł, dla której cena emisyjna wynosi 70 zł.

$$YTM = \left( \sqrt[5]{\frac{100}{70}} - 1 \right) \times 100\%$$

$$YTM = 7,39\%$$

### **Obligacje wobec zmian stóp procentowych**

Wyniki obliczeń z przykładu 3 pokazują, że cena obligacji zależy od oczekiwanej stopy zwrotu YTM. Ta z kolei jest wynikiem przewidywań inwestorów co do rynkowych stóp procentowych, w konsekwencji - stóp procentowych ustalanych przez bank centralny.

Ceny rynkowe obligacji o stałym oprocentowaniu są więc wrażliwe na zmiany rynkowych stóp procentowych. Ich wzrost powoduje spadek cen obligacji, bowiem inwestorzy będą wówczas preferować, bardziej bezpieczne, lokaty bankowe – kapitał

popłyne w większej ilości na rynek bankowy. W konsekwencji spadek popytu spowoduje przecenę obligacji. Rentowność obligacji w takim scenariuszu wzrasta do osiągnięcia poziomu równowagi.

Z kolei obniżka stóp procentowych powoduje, że kapitał jest chętniej lokowany na rynku obligacji, niż na depozytach bankowych o coraz niższym oprocentowaniu. W efekcie wzrasta popyt na dłużne papiery wartościowe, przyczyniając się do wzrostu ich cen. W konsekwencji rentowność obligacji spada.

Negatywnie na inwestycje w obligacje o stałym oprocentowaniu oddziałuje inflacja, której wzrost powoduje spadek realnej wartości otrzymywanych odsetek i kwoty wykupu obligacji. Rosnąca inflacja może też skłonić bank centralny do podwyżki stóp procentowych, co spowoduje spadek ich cen rynkowych.

### Przykład 7

Na rynku jest notowana trzyletnia obligacja o wartości nominalnej 100 zł i oprocentowaniu stałym wynoszącym 6%. Oczekiwana stopa zwrotu z inwestycji również wynosi 6%, co oznacza, że kurs obligacji wynosi 100%. Przeanalizujemy, jak zmieni się cena rynkowa tej obligacji po zmianie przez Radę Polityki Pieniężnej (podwyżce oraz obniżce) stóp procentowych o 0,5 punktu procentowego?

Można założyć, że w takim samym stopniu zmieniają się oczekiwane stopy zwrotu z trzyletnich obligacji.

#### *Scenariusz 1*

Podwyżka stóp procentowych do 6,5%. Cena obligacji:

$$P = \frac{6}{(1+0,065)^1} + \frac{6}{(1+0,065)^2} + \frac{6+100}{(1+0,065)^3} = 98,68$$

Podwyżka stóp procentowych o 0,5 punktu procentowego spowodowała spadek rynkowej ceny obligacji o 1,32%.

#### *Scenariusz 2*

Obniżka stóp procentowych do 5,5%. Cena obligacji:

$$P = \frac{6}{(1+0,055)^1} + \frac{6}{(1+0,055)^2} + \frac{6+100}{(1+0,055)^3} = 101,35$$

Obniżka stóp procentowych o 0,5 punktu procentowego spowodowała wzrost rynkowej ceny obligacji o 1,35%.

Zatem spodziewając się obniżki stóp procentowych należy kupować obligacje o stałym oprocentowaniu i długim terminie zapadalności. W przypadku przewidywań co do podwyżki stóp procentowych spośród obligacji o stałym oprocentowaniu lepsze



będą te o krótkim terminie do wykupu, bowiem prawdopodobny spadek ich ceny rynkowej będzie mniejszy niż obligacji o długim terminie zapadalności.

Na zmianę rynkowych stóp procentowych nie są wrażliwe obligacje o zmiennym oprocentowaniu, które obecnie dominują na polskim rynku. Odsetki stanowią sumę:

- (i) zmiennej bazy, którą może być miara kosztu pieniądza np. WIBOR lub wskaźnik inflacji oraz
- (ii) stałej marży stanowiącej wynagrodzenie za przyjęcie ryzyka inwestycyjnego oraz formę zachęty dla potencjalnych inwestorów. Zależy ona od sytuacji ekonomicznej emitenta i jego pozycji rynkowej, poziomu zabezpieczenia obligacji, zapotrzebowania na kapitał oraz ogólnej sytuacji na rynku kapitałowym i w gospodarce.

Posiadacze obligacji o zmiennym oprocentowaniu w przypadku wzrostu stóp procentowych otrzymują wyższe przychody, co rekompensuje im utratę wartości pieniądza. Jednak spadek stóp procentowych przyczynia się do uszczuplenia ich dochodów odsetkowych.

Spodziewając się więc wzrostu stóp procentowych racjonalnie jest kupić obligacje o zmiennym oprocentowaniu. Jeżeli jednak prognozy przewidują spadek stóp procentowych, wówczas należy kupić obligacje o stałym oprocentowaniu.

Tak więc inwestycja w obligacje winna być poprzedzona gruntowną analizą sytuacji ekonomicznej w kraju, pozwalającą na określenie kierunku zmian stóp procentowych w przyszłości.