

EBA/GL/2016/09

---

04/01/2017

---

## Wytyczne

---

dotyczące korekt zmodyfikowanej  
duracji instrumentów dłużnych w  
rozumieniu art. 340 ust. 3 akapit drugi  
rozporządzenia (UE) 575/2013

# 1. Zgodność i obowiązki sprawozdawcze

## Status niniejszych wytycznych

1. Niniejszy dokument zawiera wytyczne wydane zgodnie z art. 16 rozporządzenia (UE) nr 1093/2010<sup>1</sup>. Zgodnie z art. 16 ust. 3 rozporządzenia (UE) nr 1093/2010 właściwe organy i instytucje finansowe dokładają wszelkich starań, aby zastosować się do tych wytycznych i zaleceń.
2. Wytyczne przedstawiają stanowisko EUNB w sprawie odpowiednich praktyk nadzoru w ramach Europejskiego Systemu Nadzoru Finansowego lub tego, jak należy stosować prawo europejskie w konkretnym obszarze. Właściwe organy określone w art. 4 ust. 2 rozporządzenia (UE) nr 1093/2010, do których wytyczne mają zastosowanie, powinny stosować się do wytycznych poprzez wprowadzenie ich odpowiednio do swoich praktyk (np. poprzez dostosowanie swoich ram prawnych lub procesów nadzorczych), również jeżeli wytyczne są skierowane przede wszystkim do instytucji.

## Wymogi dotyczące sprawozdawczości

3. Zgodnie z art. 16 ust. 3 rozporządzenia (UE) nr 1093/2010 właściwe organy muszą poinformować EUNB, czy stosują się lub czy zamierzają zastosować się do niniejszych wytycznych lub danego zalecenia lub podają powody niestosowania się do dnia 06.03.2017. W przypadku braku informacji w tym terminie właściwe organy zostaną uznane przez EUNB za niestosujące się do niniejszych wytycznych. Informacje należy przekazać poprzez wysłanie formularza dostępnego na stronie internetowej EUNB na [compliance@eba.europa.eu](mailto:compliance@eba.europa.eu) z dopiskiem „EBA/GL/2016/09”. Informacje przekazują osoby upoważnione do informowania o niestosowaniu się do wytycznych w imieniu właściwych organów. Wszelkie zmiany dotyczące stosowania się do wytycznych także należy zgłaszać do EUNB.
4. Zgodnie z art. 16 ust. 3 przekazywane informacje publikuje się na stronie internetowej EUNB.

---

<sup>1</sup> Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1093/2010 z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie ustanowienia Europejskiego Urzędu Nadzoru (Europejskiego Urzędu Nadzoru Bankowego), zmiany decyzji nr 716/2009/WE oraz uchylecia decyzji Komisji 2009/78/WE (Dz.U. L 331 z 15.12.2010, s. 12).

## 2. Przedmiot, zakres stosowania i definicje

### Przedmiot

5. W niniejszych wytycznych określono, na podstawie uprawnień nadanych EUNB w art. 340 ust. 3 akapit ostatni rozporządzenia (UE) nr 575/2013<sup>2</sup>, w jaki sposób stosować korekty wyliczeń zmodyfikowanej duracji w celu uwzględnienia ryzyka przedterminowej spłaty.

### Zakres stosowania

6. Niniejsze wytyczne stosuje się w odniesieniu do wyliczeń zmodyfikowanej duracji instrumentów dłużnych obciążonych ryzykiem przedterminowej spłaty w celu obliczenia wymogów w zakresie funduszy własnych w związku z ryzykiem ogólnej stopy procentowej w ramach metody standardowej, o której mowa w art. 340 rozporządzenia (UE) nr 575/2013.

### Adresaci

7. Niniejsze wytyczne skierowane są do właściwych organów określonych w art. 4 ust. 2 ppkt (i) rozporządzenia (UE) nr 1093/2010 oraz do instytucji finansowych określonych w art. 4 ust. 1 rozporządzenia nr 1093/2010.

### Definicje

8. O ile nie określono inaczej, pojęcia stosowane i zdefiniowane w rozporządzeniu (UE) nr 575/2013 i dyrektywie 2013/36/UE mają w niniejszych wytycznych takie samo znaczenie.
9. Do celów niniejszych wytycznych stosuje się następujące definicje:
  - (a) obligacja z opcją wykupu (callable bond) jest instrumentem dłużnym dającym emitentowi prawo, lecz nie obciążające go obowiązkiem, wykupu obligacji w określonym czasie przed terminem zapadalności obligacji;
  - (b) obligacja z opcją sprzedaży (puttable bond) jest instrumentem dłużnym dającym posiadaczowi obligacji prawo, lecz nie obciążające go obowiązkiem, żądania przedterminowej spłaty kwoty głównej.

---

<sup>2</sup> Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 575/2013 z dnia 26 czerwca 2013 r. w sprawie wymogów ostrożnościowych dla instytucji kredytowych i firm inwestycyjnych, zmieniające rozporządzenie (UE) nr 648/2012 (Dz.U. L 176 z 27.6.2013, s. 1).

## 3. Wdrożenie

### Data rozpoczęcia stosowania

10. Niniejsze wytyczne stosuje się od dnia 1 marca 2017 r.

## 4. Korekta zmodyfikowanej duracji w celu uwzględnienia ryzyka przedterminowej spłaty

11. Do celów korygowania wyliczeń zmodyfikowanej duracji wszystkich rodzajów instrumentów dłużnych obciążonych ryzykiem przedterminowej spłaty, o której mowa w art. 340 ust. 3 akapit drugi rozporządzenia (UE) nr 575/2013, instytucje powinny stosować jeden z następujących wzorów:

(a) wzór podany w ust. 12.

(b) wzór podany w ust. 13.

12. Na potrzeby ust. 11 lit. a), w celu korygowania zmodyfikowanej duracji i obliczania skorygowanej zmodyfikowanej duracji (CMD), instytucje powinny stosować następujący wzór:

$$CMD = MD \times \Phi \times \Omega$$

gdzie:

$MD$  = zmodyfikowana duracja w rozumieniu art. 340 ust. 3

$$\Phi = \frac{B}{P}$$

$$\Omega = 1 + \Delta + \frac{1}{2} \Gamma dB + \Psi$$

$P$  = cena obligacji z wbudowaną opcją

$B$  = teoretyczna cena zwykłej obligacji (vanilla bond)

$\Delta$  = współczynnik delta wbudowanej opcji

$\Gamma$  = współczynnik gamma wbudowanej opcji

$\Psi$  = gdy nie uwzględniono w wyliczeniach  $\Delta$  i  $\Gamma$  oraz gdy występują istotny, dodatkowy czynnik kosztów transakcji i zmienne behawioralne odpowiadające zmianie wewnętrznej stopy zwrotu („IRR”) o 100 punktów bazowych („p.b.”)

$dB$  = Zmiana wartości instrumentu bazowego.

13. Do celów ust. 11 lit. b), instytucje powinny używać następującego wzoru, żeby przeliczać bezpośrednio CMD poprzez ponowną wycenę instrumentu po zmianie IRR o 100 p.b.:

$$CMD = \frac{P_{-\Delta r} - P_{+\Delta r}}{2 \times P_0 \times \Delta r} + \Psi$$

gdzie:

$P_0$  = bieżąca cena rynkowa produktu;

$P_{\mp\Delta r}$  = teoretyczna cena produktu po ujemnym i dodatnim wstrząsie IRR równym  $\Delta r$ ;

$\Delta r$  = hipotetyczna zmiana IRR o 50 p.b.

$\Psi$  = gdy nie uwzględniono w wyliczeniach  $P_{(\mp\Delta r)}$  oraz gdy występują istotny, dodatkowy czynnik kosztów transakcji i zmienne behawioralne odpowiadające zmianie IRR o 100 p.b.

14. Obliczenie dodatkowego czynnika  $\Psi$  powinno się rozważać wyłącznie wówczas, gdy jest on istotny, i nie powinno nigdy prowadzić do otrzymania krótszej CMD niż w przypadku, gdyby w wyliczeniach nie uwzględniono czynnika.
15. Na potrzeby oszacowania dodatkowego czynnika  $\Psi$  zgodnie z ust. 13 niniejszych wytycznych instytucje powinny uwzględnić wszystkie następujące kwestie:
  - a. że koszty transakcji obniżają wartość opcji, co ogranicza prawdopodobieństwo, że opcja zostanie wykonana poniżej progu wyznaczonego przez koszty transakcji.
  - b. że występują czynniki behawioralne wskazujące, że niektórzy klienci, zwłaszcza detaliczni, mogą nie zawsze decydować się na wykonanie opcji, mimo że jest to opłacalne, między innymi, w następujących przypadkach:
    - (i) gdy pozostała do spłaty kwota główna jest zbliżona do pierwotnej pożyczonej kwoty, co skłania niektórych „agresywnych” kredytobiorców do przedwczesnej spłaty lub refinansowania na wczesnym etapie;
    - (ii) w przypadku kredytobiorców mających do spłaty najwyższe kwoty kredytu, którzy odniosą największą korzyść z przedwczesnej spłaty, ponieważ jej koszt jest stały.
16. Dodatkowy współczynnik  $\Psi$  powinien zostać oszacowany w oparciu o dane historyczne pochodzące z doświadczeń własnych instytucji lub pozyskane ze źródeł zewnętrznych. Dane dotyczące czynników behawioralnych, o których mowa w ust. 15 lit. b), można uzyskać na podstawie oceny innych elementów bilansowych obciążonych ryzykiem przedterminowej spłaty, takich jak elementy występujące w przypadku klientów detalicznych portfela bankowego.
17. Instytucje powinny skalibrować dodatkowy współczynnik  $\Psi$  poprzez ocenę istotnych rozbieżności między rzeczywistym historycznym zachowaniem zaobserwowanym u określonego rodzaju klientów a teoretycznym zachowaniem, jakiego można oczekiwać od kontrahentów działających w czysto racjonalny sposób.
18. Kalibrację dodatkowego współczynnika  $\Psi$  w związku z czynnikami behawioralnymi określonymi w ust. 17 należy przeprowadzić w przypadku, gdy instrumenty obciążone ryzykiem przedterminowej spłaty znajdujące się w portfelu bankowym opiewają na istotną

kwotę, zwłaszcza gdy kontrahentami są klienci detaliczni. Dodatkowych współczynników w przypadku wbudowanych opcji nie należy uwzględniać, jeżeli instytucja ma prawo przedterminowego umorzenia instrumentu.

## Załącznik techniczny

---

### Przykłady użycia wzoru służącego obliczaniu skorygowanej zmodyfikowanej duracji, określonego w niniejszych wytycznych

Cenę obligacji z wbudowaną opcją (P) można wyrazić jako sumę s cen dwóch instrumentów o czystej strukturze: ceny zwykłej obligacji (B) oraz (C) ceny wbudowanej opcji na obligację (pozycja krótka w opcji kupna lub pozycja długa w opcji sprzedaży). Wiemy również, że cena zwykłej obligacji (B) jest funkcją  $r$ , krzywej oprocentowania, tak że  $B = g(r)$ , natomiast C jest funkcją ceny zwykłej obligacji bazowej, tak że  $C = f(B)$ , tj.  $C = f[B(r)]$ .

Wychodząc od pierwotnego stwierdzenia możemy zapisać te zależności następującym równaniem 1):

$$\text{równanie 1) } P = B + C$$

Z równania 1 wynika:

$$\text{równanie 2) } dP = dB + dC$$

Wiemy również, że:

$$\text{równanie 3) } dB = \frac{dB}{dr} dr$$

A zatem zgodnie z przybliżeniem według wzoru Taylora:

$$\text{równanie 4) } dC = \frac{dC}{dB} dB + \frac{1}{2} \frac{d^2C}{dB^2} (dB)^2$$

Używając standardowej nomenklatury współczynników greckich, możemy zapisać następujące równanie:

$$\text{równanie 5) } \Delta = \frac{dC}{dB}$$

$$\text{równanie 6) } \Gamma = \frac{d^2C}{dB^2}$$

Zastępując równania 5 and 6 równaniem 4, a następnie równanie 4 równaniem 2, żeby uzyskać:

$$\text{równanie 6) } dP = dB + \Delta dB + \frac{1}{2} \Gamma (dB)^2$$

Możemy przegrupować  $dB$  i zapisać:

$$\text{równanie 7) } K = 1 + \Delta + \frac{1}{2} \Gamma dB$$

Zmodyfikowaną duracją (MD), o której mowa w art. 340 rozporządzenia w sprawie wymogów kapitałowych, można również przedstawić następująco:



$$\text{równanie 8) } MD_{(B)} = -\frac{1}{B} \frac{dB}{dr}$$

I wprowadzamy współczynnik:

$$\text{równanie 9) } \Phi = \frac{B}{P}$$

I podobnie jak w przypadku równania 8 możemy zapisać (skorygowaną) zmodyfikowaną durację obligacji z wbudowaną opcją, co jest przedmiotem uprawnień EUNB w zakresie ryzyka przedterminowej spłaty, jako wrażliwość ceny obligacji (P) w relacji do zmian stóp procentowych (r), podzieloną przez cenę obligacji:

$$\text{równanie 10) } MD_{(P)} = -\frac{1}{P} \frac{dP}{dr}$$

Na tym etapie możemy po prostu zastąpić równania 6 i 7 równaniem 10 (wystarczy zastąpić  $MD_{(P)}$  CMD (równanie 11), i używając definicji z równań 8 i 9, otrzymujemy:

$$\text{równanie 11) } CMD = MD_{(B)} \times \Phi \times K$$

EUNB prowadzi również konsultacje w sprawie trzeciej korekty duracji, uwzględniającej ostateczne koszty transakcji i czynniki behawioralne, które również mogą mieć wpływ na durację obligacji, o ile są istotne. Dodatkowy efekt można przedstawić w następujący sposób:

równanie 12)  $\Psi = \text{współczynniki dodatkowe}$

Wówczas K równania 7 możemy zapisać jako:

$$\text{równanie 13) } \Omega = 1 + \Delta + \frac{1}{2} \Gamma dB + \Psi$$

Natomiast równanie 11 powinno zostać ponownie rozpisane jak w wytycznej:

$$\text{równanie 14) } CMD = MD_{(B)} \times \Phi \times \Omega$$

Należy zauważyć, że dB (równanie 3) w równaniu 13 powinno odpowiadać zmianie wartości obligacji w relacji do zmian stóp procentowych.

Wreszcie należy zaznaczyć, że wzory w równaniu 14 i równaniu 10 zawierają  $\Delta$  i  $\Gamma$  (równania 5 oraz 6) obliczone z uwzględnieniem zmiany wartości cen obligacji (dB, w równaniu 3). Oczywiście, te współczynniki greckie można również obliczyć w relacji do zmian wysokości stóp procentowych, ponieważ wiemy, że  $C = f[B(r)]$ .

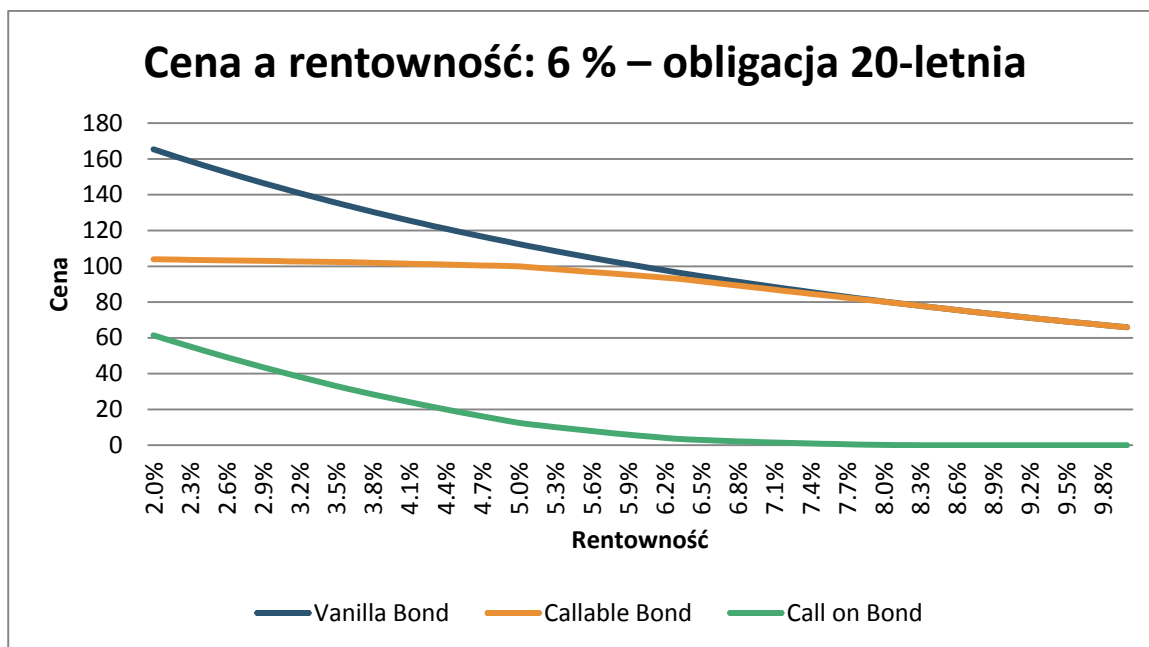
$$\text{równanie 15) } \Delta_r = \frac{dC}{dr} = \frac{dC}{dB} \frac{dB}{dr} = \Delta \frac{dB}{dr}$$

oraz:

$$\text{równanie 16) } \Gamma_r = \frac{d^2C}{dr^2} = \frac{dC}{dB} \frac{d^2B}{dr^2} + \left(\frac{dB}{dr}\right)^2 \frac{d^2C}{dB^2} = \frac{dC}{dB} \frac{d^2B}{dr^2} + \left(\frac{dB}{dr}\right)^2 \Gamma$$

Za pomocą równań 15 i 16 można łatwo wyliczyć  $\Delta$  i  $\Gamma$  potrzebne do wzoru 13.

Rysunek 1: Relacja między ceną a rentownością obligacji, obligacji z opcją wykupu i opcji kupna obligacji.



Vanilla Bond

Zwykła obligacja (vanilla bond)

Callable Bond

Obligacja z opcją wykupu

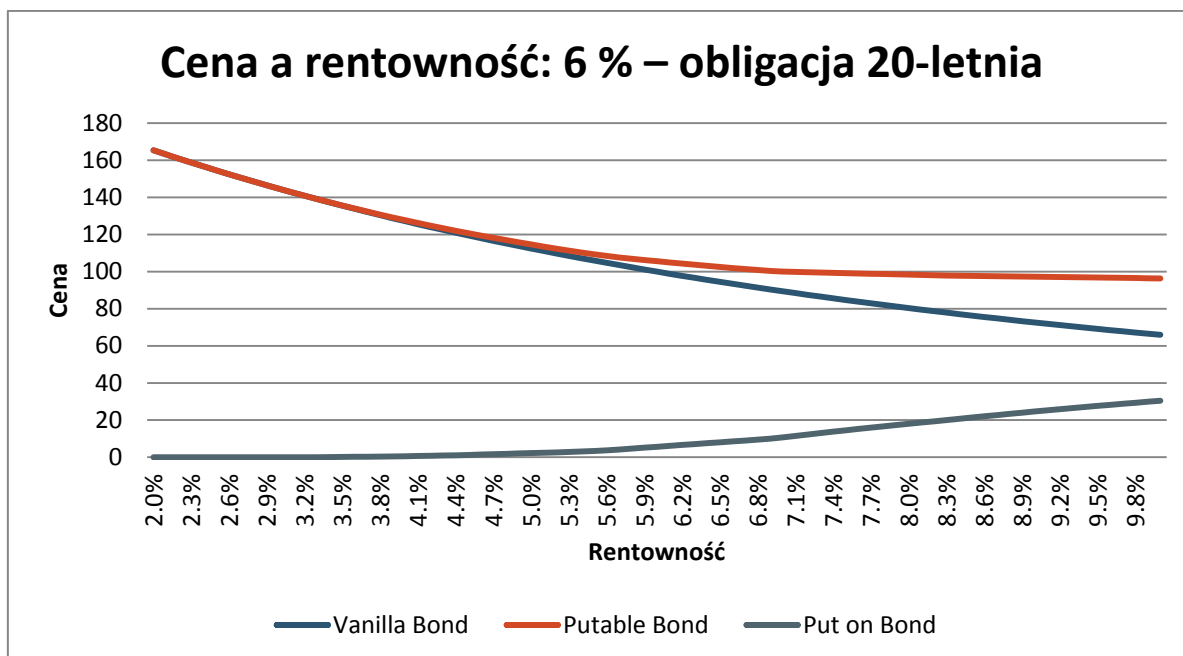
Call on Bond

Opcja kupna obligacji

Rysunek 1 przedstawia relację między ceną a rentownością obligacji z opcją wykupu. W miarę jak wstrząsy na krzywej rentowności oddalają się od rentowności nominalnej (6% w przedstawionym przykładzie), rentowność wzrasta (np. do 8%), zarówno cena zwykłej obligacji, jak i obligacji z opcją wykupu maleją.

Można zauważyć, że w miarę wzrostu rentowności, ceny tych dwóch rodzajów obligacji zbiegają się ze sobą. Jeżeli jednak rentowność maleje (np. spadając do 4%), opcja kupna osiąga poziom in-the-money (ITM) i ceny obu obligacji rozbiegają się; cena zwykłej obligacji znacznie wzrasta, natomiast obligacja z opcją wykupu sięga górnego pułapu 100.

Rysunek 2: Relacja między ceną a rentownością obligacji, obligacji z opcją sprzedaży i opcji sprzedaży obligacji.



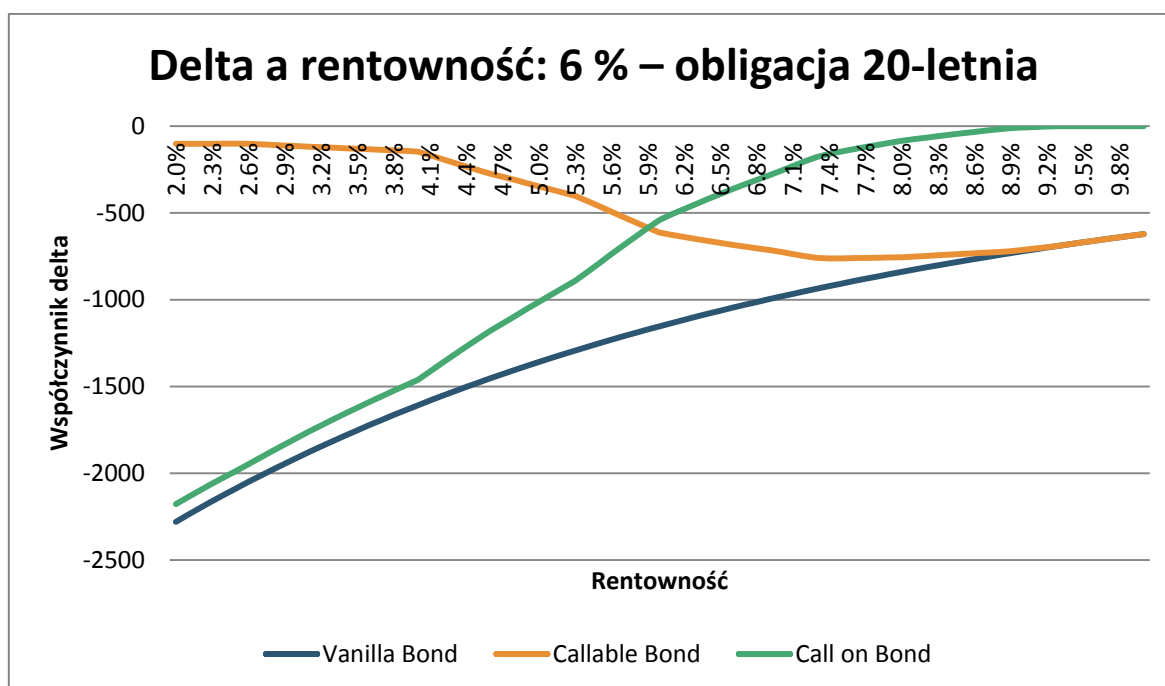
Vanilla Bond  
Puttable Bond  
Put on Bond

Zwykła obligacja (vanilla bond)  
Obligacja z opcją sprzedaży  
Opcja sprzedaży obligacji

Rysunek 2 przedstawia taką samą relację między ceną a rentownością co rysunek 1, z tym że dla obligacji z opcją sprzedaży. W miarę jak krzywa rentowności maleje (np. do 4 %), wzrastają ceny zarówno zwykłej obligacji, jak i obligacji z opcją sprzedaży.

Warto zwrócić uwagę, że w miarę spadku rentowności, ceny tych dwóch rodzajów obligacji zbliżają się do siebie. Jeżeli jednak rentowność wzrasta (np. do 8%), a opcja sprzedaży osiąga poziom ITM, ceny obu obligacji rozbiegają się: cena zwykłej obligacji znacznie maleje, natomiast cena obligacji z opcją sprzedaży osiąga dolną granicę 100.

Rysunek 3: Relacja między współczynnikiem delta a rentownością obligacji, obligacji z opcją wykupu i opcją kupna obligacji.



Vanilla Bond

Zwykła obligacja (vanilla bond)

Callable Bond

Obligacja z opcją wykupu

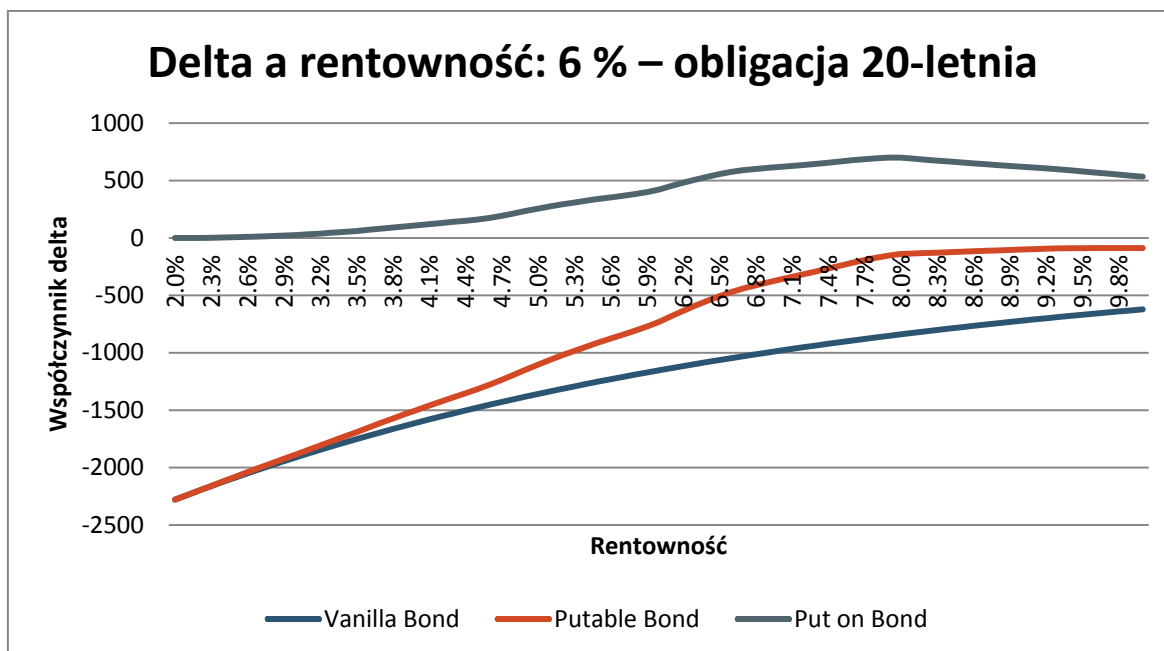
Call on Bond

Opcja kupna obligacji

Rysunek 3 przedstawia relację między współczynnikiem delta a rentownością zwykłej obligacji, obligacji z opcją wykupu i opcji kupna zwykłej obligacji. Zauważamy, że dla tych 3 instrumentów wrażliwość przyjmuje zawsze wartości ujemne. Możemy zauważyć, że wrażliwość obligacji z opcją wykupu jest zawsze mniejsza niż wrażliwość zwykłej obligacji. W rzeczywistości wrażliwość obligacji z opcją wykupu jest równa różnicy między wrażliwością zwykłej obligacji a wrażliwością wbudowanej opcji.

Dlatego, jeżeli opcja jest ITM, wrażliwość opcji jest bardzo bliska wrażliwości obligacji, tak że wrażliwość obligacji z opcją wykupu, przy rentowności o wiele poniżej nominalnej (np. 4%) jest bliska zeru. Z drugiej strony, w przypadku rentowności znacznie powyżej nominalnej (np. 8%) wrażliwość opcji (out-of-the money, OTM) wyrażona współczynnikiem delta zmierza do zera, natomiast delta zwykłej obligacji i delta obligacji z opcją wykupu zbiegają się ze sobą.

Rysunek 4: Relacja między współczynnikiem delta a rentownością obligacji, obligacji z opcją sprzedaży i opcji sprzedaży obligacji.



Vanilla Bond

Zwykła obligacja (vanilla bond)

Puttable Bond

Obligacja z opcją sprzedaży

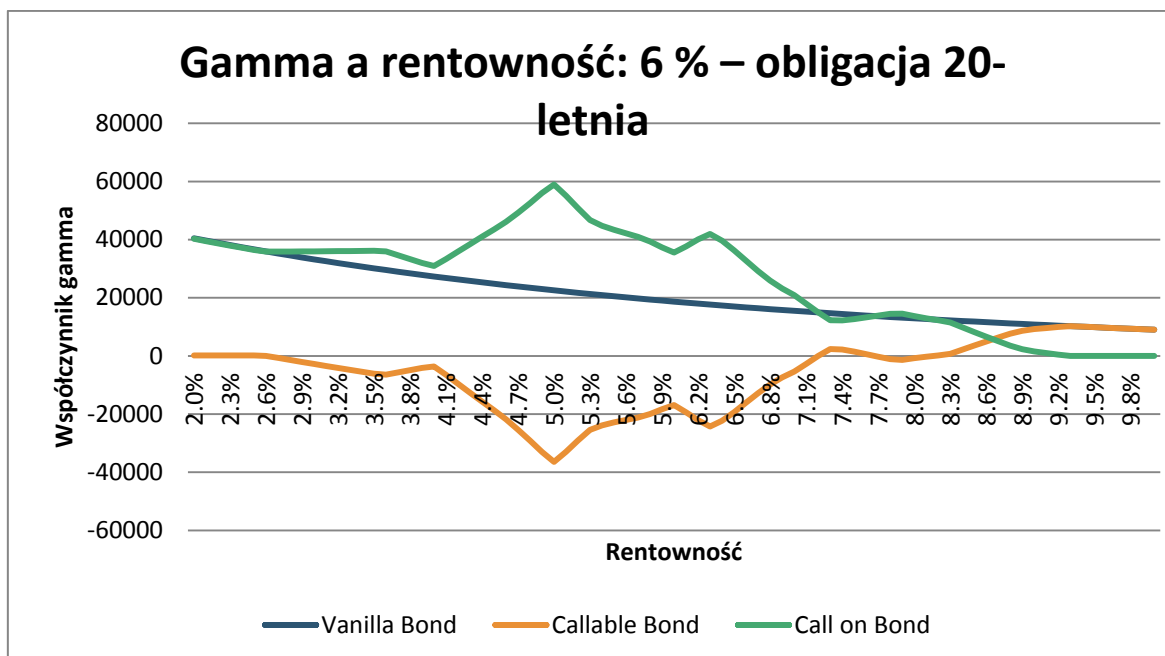
Put on Bond

Opcja sprzedaży obligacji

Rysunek 4 przedstawia relację między współczynnikiem delta a rentownością zwykłej obligacji, obligacji z opcją sprzedaży i opcji sprzedaży zwykłej obligacji. Jak można zauważyć, w przypadku obligacji wrażliwość przyjmuje zawsze wartości ujemne, a w przypadku opcji sprzedaży – dodatnie. Możemy zaobserwować, że wrażliwość obligacji z opcją sprzedaży jest zawsze mniejsza niż wrażliwość zwykłej obligacji.

Gdy opcja jest ITM, wrażliwość opcji jest bardzo bliska wrażliwości obligacji, tak że wrażliwość obligacji z opcją sprzedaży, przy rentowności o wiele powyżej nominalnej (np. 8%), jest bliska zeru. Z drugiej strony, w przypadku rentowności znacznie poniżej nominalnej (np. 4%) wrażliwość opcji sprzedaży (OTM) wyrażona współczynnikiem delta zmierza do zera, natomiast wrażliwość zwykłej obligacji i wrażliwość obligacji z opcją sprzedaży zbiegają się ze sobą.

Rysunek 5: Relacja między współczynnikiem gamma a rentownością obligacji, obligacji z opcją wykupu i opcji kupna obligacji.



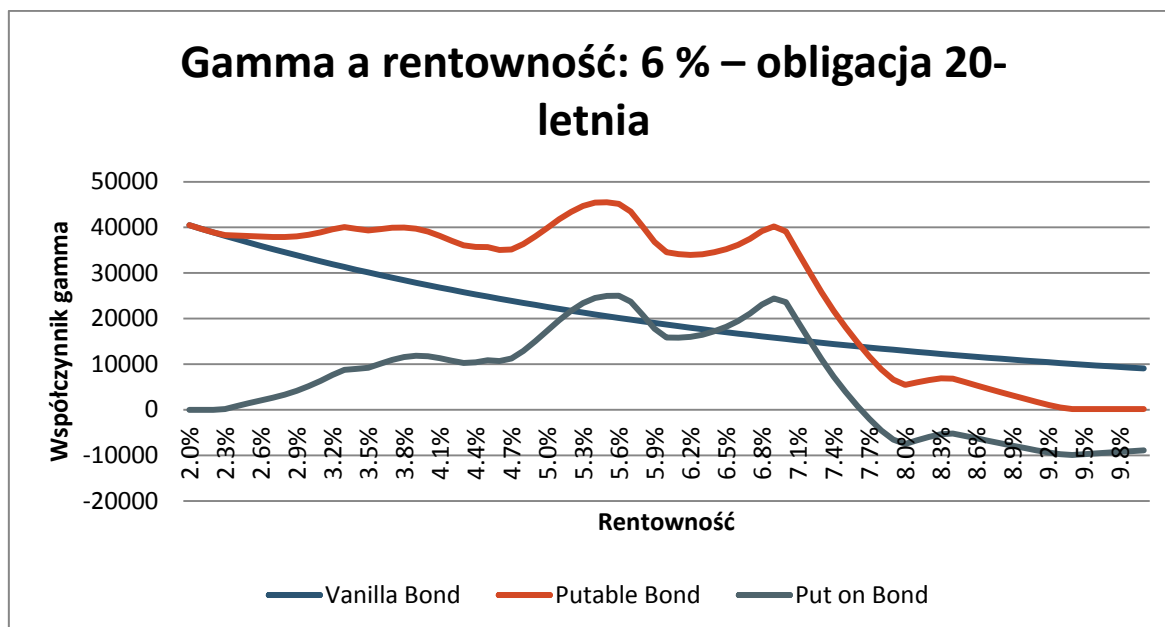
Vanilla Bond  
 Callable Bond  
 Call on Bond

Zwykła obligacja (vanilla bond)  
 Obligacja z opcją wykupu  
 Opcja kupna obligacji

Rysunek 5 przedstawia relację między współczynnikiem gamma a rentownością zwykłej obligacji, obligacji z opcją wykupu i opcji kupna zwykłej obligacji. Można zauważyć, że wrażliwość obligacji wykazuje zawsze wartości dodatnie, natomiast wrażliwość gamma opcji kupna obligacji może wykazywać zarówno wartości dodatnie, jak i ujemne.

Wrażliwość opcji kupna obligacji wyrażona współczynnikiem gamma wykazuje istotne tendencje ujemne dla wartości bardziej zbliżonych do wartości nominalnej obligacji (6%). Wrażliwość gamma opcji zbliża się do zera wraz ze wzrostem odległości od rentowności nominalnej, tak że wrażliwość gamma zwykłej obligacji i wrażliwość gamma obligacji z opcją wykupu zbiegają się dla wartości rentowności oddalonych od nominalnej.

Rysunek 6: Relacja między współczynnikiem gamma a rentownością obligacji, obligacji z opcją sprzedaży i opcji sprzedaży obligacji.



Vanilla Bond

Zwykła obligacja (vanilla bond)

Puttable Bond

Obligacja z opcją sprzedaży

Put on Bond

Opcja sprzedaży obligacji

Rysunek 6 przedstawia relację między współczynnikiem gamma a rentownością zwykłej obligacji, obligacji z opcją sprzedaży i opcji sprzedaży zwykłej obligacji. Można zauważyć, że wrażliwość obligacji wykazuje zawsze wartości dodatnie, podczas gdy wrażliwość gamma opcji sprzedaży obligacji może wykazywać zarówno wartości dodatnie, jak i ujemne.

Można zauważyć, że wrażliwość gamma opcji kupna obligacji jest tym większa, im bliżej do wartości nominalnej rentowności (6%). Wrażliwość gamma opcji zbliża się do zera wraz ze wzrostem odległości od rentowności nominalnej, tak że wrażliwość zwykłej obligacji i wrażliwość obligacji z opcją sprzedaży zbiegają się dla wartości rentowności oddalonych od nominalnej.